195.875

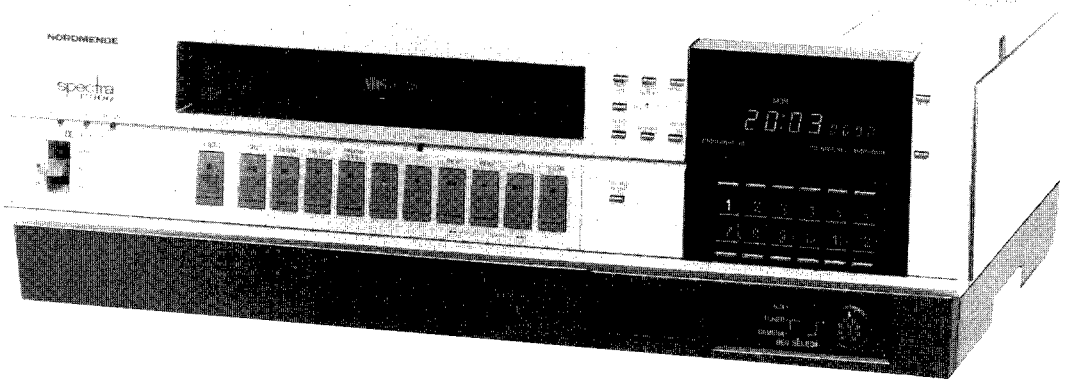
Service · Handbuch
Service · Manual

NORDMENDE

Zentralkundendienst

Teil 1 Schaltungsbeschreibung
Part 1 Circuit description

spectra-video-vision V 300
1.461 E/H/K



Diese Angaben und Hinweise sind ausschließlich für den Service des Fachhändlers bestimmt · Änderungen vorbehalten
These instructions are for service dealers only · Subject to modification

Inhaltsverzeichnis

Teil		Seite
1.	**Allgemeine Beschreibung**	3–13
1.1	Ausstattungsmerkmale	3
1.2	Hauptfunktionen	4
1.3	Schnitt-Funktionen	4– 9
1.4	Zeitlupe und Standbild	9–11
1.5	Das Abstimmsystem	11–13
2.	**Beschreibung der Mechanik**	14–26
2.1	Bandlaufsystem	14
2.2	Hauptantriebsteile	15–16
2.3	Verschiedene Betriebsarten	17–25
2.3.1	Stop-Funktion	17
2.3.2	Bandeinfädel-Betrieb	18–19
2.3.3	Wiedergabebetrieb	19–22
2.3.4	Ausfädelbetrieb	23
2.3.5	Vorlaufbetrieb	24
2.3.6	Rücklaufbetrieb	24–25
2.4	Cassettenaufnahme	25–26
3.	**Schaltungsbeschreibung**	27–79
3.1	Mechanik-Steuersystem	27–38
3.1.1	Blockschaltbild-Beschreibung	27–30
3.1.2	Infrarot-Fernbedienung	30–32
3.1.3	Seriell-zu-Parallel-Decoder	32–33
3.1.4	Restband-Anzeige	33
3.1.5	Mechanik-Steuervorgänge	33–35
3.1.6	Steuerfunktionen-Testpunkte	36–37
3.2	Servo-System	38–51
3.2.1	Allgemeine Beschreibung	38
3.2.2	Kopftrommel-Servo-System	38–45
3.2.3	Capstan-Servo-System	45–50
3.2.4	Rauschfreie Bildwiedergabe bei Zeitlupen- und Standbildbetrieb	50–51
3.3	Video-System	52–68
3.3.1	Allgemeines	52
3.3.2	Luminanzsignal-System	52–62
3.3.3	Farbsignal-System	62–68
3.4	Tonsystem	68–69
3.4.1	Allgemeines	68
3.4.2	Blockschaltbild-Beschreibung	68–69
3.5	Tuner/ZF-Schaltung	69–75
3.5.1	Allgemeines	69
3.5.2	Schaltungsbeschreibung	74–75
3.6	Tuner/Timer-Steuer- und Displayschaltungen	75–79

Index

Section		Page
1.	**General Description**	3–13
1.1	Features	3
1.2	Main functions	4
1.3	Editing functions	4– 9
1.4	Slow/still mechanism	9–11
1.5	Tuning system	11–13
2.	**Mechanism description**	14–26
2.1	Tape transport system	14
2.2	Main component operations	15–16
2.3	Mode description	17–25
2.3.1	Stop mode	17
2.3.2	Loading mode	18–19
2.3.3	Play mode	19–22
2.3.4	Unloading mode	23
2.3.5	Fast forward mode	24
2.3.6	Rewind mode	24–25
2.4	Cassette housing	25–26
3.	**Circuit description**	27–79
3.1	Mechanism control system	27–38
3.1.1	Block diagram description	27–30
3.1.2	Infrared remote control unit	30–32
3.1.3	Seriell-to-parallel decoder	32–33
3.1.4	Tape-end detection function	33
3.1.5	Mechanism controller	33–35
3.1.6	Check points mechanism control	36–37
3.2	Servo circuit	38–51
3.2.1	General description	38
3.2.2	Drum servo circuit	38–45
3.2.3	Capstan servo system	45–50
3.2.4	Noise-free slow and still playback	50–51
3.3	Video system	52–68
3.3.1	General	52
3.3.2	Luminance signal system	52–62
3.3.3	Color signal system	62–68
3.4	Audio system	68–69
3.4.1	General	68
3.4.2	Block diagram description	68–69
3.5	Tuner/IF circuit	69–75
3.5.1	General	69
3.5.2	Circuit description	74–75
3.6	Tuner/Timer control and display circuit	75–79

1. Allgemeine Beschreibung

1.1 Ausstattungsmerkmale

1.1.1 Verbesserte Szenen-Schnitt-Einrichtung

Durch das Bandrücksetzen in der Schnitt-Einrichtung ist ein Assemble- oder Insert-Schnitt möglich.

1.1.2 Timer: 8 verschiedene Programme – 14 Tage im voraus programmierbar

- Sehr große Zeitkonstanz durch Quarzoszillator (3,84 MHz).
- Mit der Wiederholungsfunktion für alle 8 Programme ist es möglich, zur gleichen Zeit am gleichen Tag jeder Woche eine Aufnahme zu machen.
- Für kurze Netzausfälle ist eine Pufferung vorgesehen (Kondensator zur Überbrückung von 10 Minuten).
- Die Aufnahmedauer kann in Fünf-Minuten-Schritten bis zu 395 Minuten vorprogrammiert werden.
- Die Aufnahme wird in zwei Schritten gesteuert: den Vorstart und den Aufnahmestart.

– Der Vorstart: 10 Sekunden vor der einprogrammierten Zeit wird die Stromversorgung eingeschaltet. Nach Beendigung des Band-Einfädelvorganges wird auf Pause-Betrieb geschaltet, und das Gerät ist in standby-Stellung bis zur vorprogrammierten Zeit.

– Der Aufnahmestart: Der Aufnahmestart erfolgt genau zum vorprogrammierten Zeitpunkt.

- Sleep-Timer

Wird während einer laufenden Aufnahme auf Schaltuhr-Betrieb umgeschaltet, so wird der Sleep-Timer automatisch auf 60 Minuten programmiert. In der Anzeige leuchtet das Wort SLEEP auf. Unter diesen Bedingungen schaltet sich der Recorder nach 60 Minuten automatisch aus.

1.1.3 Infrarot-Fernbedienung

Die Bedienung des Gerätes erfolgt mit Hilfe einer Infrarot-Fernbedienung, wobei ein 10-Bit-Seriell-Code verwendet wird.

1.1.4 Rauschzonenfreie Zeitlupewiedergabe

Durch den Einsatz eines 4-Bit-Mikroprozessors (UPD553C-177) ist es möglich, die Lage der Rauschzonen im Bild festzustellen und so den Stop-Punkt immer optimal zu wählen, um ein rauschzonenfreies Zeitlupe-Wiedergabebild zu bekommen.

1.1.5 Bildsuchlauf

Der Bildsuchlauf kann mit ca. 9facher Normalgeschwindigkeit in Vorlauf- und Rücklauf-Richtung durchgeführt werden. Um die Bildsynchronisation während des Bildsuchlaufes zu stabilisieren, wurde der Kopftrommelservo-Schaltung ein Horizontalfrequenz-Diskriminator (H-Diskriminator) hinzugefügt, über den die Kopftrommelumdrehungszahl so gesteuert wird, daß die Horizontalfrequenz des Wiedergabe-Videosignales konstant bleibt.

1.1.6 Zweistufige Bandende-Anzeige

Wenn sich das Band seinem Ende nähert, leuchtet 10 Minuten vor dem Bandende eine LED auf.

- Bei mehr als 10 Min. Bandrest: LED aus.
- Bei 10 Min. bis 5 Min. Bandrest: LED leuchtet.
- Bei weniger als 5 Min. Bandrest: LED blinkt.

1.1.7 Bandlaufanzeige

Über eine LED wird angezeigt, daß das Band läuft. Die von der Abwickelspulenteller-Drehung erzeugten Frequenzgenerator-Impulse werden gezählt und zur Steuerung des Ein/Aus-Betriebes der LED benutzt.

1.1.8 Die Funktionen Suchlauf und automatischer Rücklauf

Abhängig von der Stellung des Suchlaufschalters sind beide Funktionen, der Zählwerk- und der Cue-Suchlauf, möglich. Wenn das Bandende erreicht ist, wird der automatische Rücklauf eingeschaltet und das Band automatisch zurückgespult.

1.1.9 Mikroprozessorgesteuerter Fernseh-Tuner

Es wird ein Spannungssynthesizer-Abstimmsystem mit einem einzigen Einstellpotentiometer angewendet. Die Benutzung von nichtflüchtigen Kanalspeichern ergibt eine Langzeit-Speicherung der einprogrammierten Daten auch ohne Netzspannung.

1.1.10 Vielfachfunktionen durch umfassenden Einsatz von IC's

1.1.11 Frontladesystem für die Cassette

Das Cassetten-Frontladesystem ist bequem und platzsparend.

1. General description

1.1 Features

1.1.1 Improved editing mechanism

The back-space editing system allows both assemble editing and insert editing.

1.1.2 14-day/8-program timer

- A quartz crystal oscillator (3.84 MHz) offers highly accurate timekeeping.
- Repeat function for all 8 programs lets the user record at the same time on the same day of each week.
- Power back-up system is provided for short power outages (capacitor system effective for about 10 minutes).
- Recording length can be set in 5-minute sets up to 395 minutes.
- Recording is controlled in two steps; PRE-START and REC-START.

– PRE-START: Power is applied 10 seconds before the preset time. After the completion of tape loading, the pause mode is engaged and the unit stands by for preset time.

– REC-START: Recording starts at the preset time.

- Sleep timer

When the timer mode is engaged, after recording has started, the sleep timer is automatically set to one hour. The word SLEEP is illuminated in the display. In this situation the recorder will switch off automatically after 60 minutes.

1.1.3 Infrared wireless remote control

Functions can be operated by infrared remote control using a 10-bit serial code.

1.1.4 Noise-free slow motion

By using a 4-bit microcomputer (UPD553C-177) it is possible to automatically detect the positions of noise bars in the picture so that the optimum stop point is always selected to produce noise-free slow motion playback.

1.1.5 Shuttle search mechanism

Shuttle search can be performed at about 9 times normal speed in both forward and reverse directions. To stabilize the picture during shuttle search, a horizontal frequency discriminator (H-discriminator) is added to the drum servo circuit to control the rotation of the drum so that the horizontal sync frequency of the playback video signal is kept constant.

1.1.6 Two-step tape end indicator

As the tape nears its end, an LED lights when 10 minutes before the end of the tape.

- More than 10 minutes tape left: LED off
- 10 to 5 minutes tape: LED on
- Less than 5 minutes tape: LED flashing

1.1.7 Tape run indicator

This LED provides visual indication when the tape is running. Frequency generator (FG) pulses produced by supply reel disk rotation are counted and used for controlling the on/off operation of LED.

1.1.8 Search and auto rewind functions

Both counter and cue search are possible depending on the setting of the SEARCH switch. When the end of the tape is reached, the auto rewind mechanism operates to rewind the tape automatically.

1.1.9 Microcomputer-controlled TV tuner

A voltage synthesizer tuning system with a single preset VR is adopted. The use of a non-volatile channel memory makes possible long-time storage of preset data after power is switched off.

1.1.10 Multi functions through extensive use of ICs

1.1.11 Front cassette loading system

The front cassette loading system is both convenient and space saving.

1.2 Die Hauptfunktionen

1.2.1 Mechaniksteuerschaltung

- Mikroprozessor (mit unterschiedlicher Programmierung): UPD553C-185 (oder -174).
- Eingangs-/Ausgangs-Expander: TMS1025N2LL (4 Eingänge x 7 Ports) x 2
- Infrarot-Empfänger (auf der Mechaniksteuerplatte untergebracht): mit Vorverstärker M51014L
- Generator für Bedienungs-Code (10 Bit seriell): M50127AP
- Auswertung der Bandvorratslänge (Servo-CPU)
- Auswertung nur an zwei Punkten, 10 und 5 Minuten vor dem Bandende
- Infrarot-Fernbedienung (13 Funktionen)
- Anschluß einer Drahtfernbedienung möglich.

1.2.2 Servo-Schaltung

- Mikroprozessor: UPD553C-177
- Motortreiberverstärker für Kopftrommel in einem IC: HA13008
- Für Insert- und Assemble-Schnitt wird ein Bandrücksetz-System angewandt.
- Zeitlupe- und Standbildwiedergabe werden vom Mikroprozessor gesteuert.
- Die Vorwärts- und die Rückwärts-Drehung des Capstan-Motors wird vom Capstan-Motortreiberverstärker gesteuert.
- Capstan-Frequenzgenerator (mit Magneten aufgebaut): 95 Pole ergeben 200 Hz.
- Durchmesser der Capstanwelle: 3,5 mm (2,13 Umdr./s)
- Kopftrommel-Frequenzgenerator (mit Zahnscheiben aufgebaut): 60 x 25 = 1500 Hz
- Capstanmotor: PU51528 M, S, P
- Wickelmotor: PU51381 V, M, P
- Während des Bildsuchlaufbetriebes wird ein Horizontalfrequenz-Diskriminator zur Steuerung der Kopftrommeldrehzahl benutzt.
- 9 Einstellpotentiometer, 3 von außen zugänglich
- Einstellung des Vertikal-Impulses (V-LOCK) am Bedienteil möglich.
- Nur eine Servo-Platte für Capstan- und Kopftrommel-Servo.
- Verbesserte Servicefreundlichkeit durch Einstell-Hilfen.

1.2.3 Timer/Tuner

Tuner

- Spannungssynthesizer-Abstimmsystem mit nur einem Einstellpotentiometer
- Mikroprozessor: UPD552C-088
- 16-fach Programmspeicher: MN1218Ax1
- Digital-Analog-Wandler: MN-1204E
- ZF-Verstärker mit Oberflächenwellenfilter
- Band I, III und IV/V
- HF-Modulator: PU32927

Timer

- Mikroprozessor: ME8851AM-143LC-MOS
- Kondensatorgestütztes Puffersystem: 3,3 F/5,5 V
- Pufferungszeit: ca. 10 Minuten
- Ladezeit: einige Minuten
- Sleep-Timer Funktion
- Für Testzwecke ist der Timer auf 10fache Normalgeschwindigkeit umschaltbar.

1.3 Schnitt-Funktionen

Der Assemble- und Insert-Schnitt wird mit Hilfe des Bandrücksetz-Prinzips durchgeführt.

Wird während des Aufnahme-Betriebes die Pausentaste gedrückt, spult der Recorder das Band automatisch für 1 Sekunde zurück, bevor er in den Pause-Betrieb geht.

Wird dann die Wiedergabetaste betätigt, erfolgt bis unmittelbar vor dem Ende des zurückgespulten Bandstückes der Wiedergabe-Betrieb, und dann wird der Aufnahme-Betrieb wieder aufgenommen. Daraus folgt, daß die Aufnahme erst dann beginnt, wenn der Servo durch das wiedergegebene Kontrollsignal synchronisiert ist und damit ein Ausfall der Synchronisation am Schnitt-Punkt verhindert wird. Da kein „fliegender" Löschkopf für die Videospur, wie er in professionellen Recordern eingesetzt wird, vorhanden ist, ergibt sich jedoch eine geringe Störung durch Überlappung an der Berührungsstelle der beiden Aufnahmen, die aber für die meisten Anwendungen völlig unbedeutend ist. Im Insert-Schnitt-Betrieb erfolgt durch das Einfügen eine neue Aufnahme, während der Gesamtlöschkopf nicht arbeitet.

Um dadurch bedingte Störungen bei Wiedergabe zu unterdrücken, wird bei der Insert-Aufnahme die Vorspannung der Videoköpfe von normalerweise 3,0 Vss auf 3,5 Vss erhöht.

1.2 Main functions

1.2.1 Mechanism control circuits

- CPU (with different programs): UPD553C-185 (or-174)
- Input/output expander: TMS1025N2LL (4 inputs x 7 ports) x 2
- Infrared beam receiver (combined with the mechanism control circuit board): Preamp M51014L
- Operation code generator (10-bit serial): M50127AP
- Detection of tape remaining length (servo CPU)
- Detecting only at points of 10 and 5 minutes before tape end
- Infrared remote control (13 functions)
- Wired remote control possible

1.2.2 Servo circuits

- CPU: UPD553C-177
- Drum MDA integrated as IC: HA13008
- Insert/assemble editing employs back-space system.
- Slow/still playback controlled by CPU
- Capstan MDA controls reverse rotation as well as forward.
- Capstan FG (magnet-type): 95 poles (200 Hz)
- Capstan: 3.5 mm dia. (2.13 rpm)
- Drum FG (gear-type): 60 x 25 = 1,500 Hz
- Capstan motor: PU51528M,S,P
- Reel motor: PU51381V,M,P
- H-discriminator is used to control drum rotation at the time of switching from shuttle search to rewind or fast forward.
- 9 VRs to be adjusted; 3 VRs externally adjustable
- V-pulse adjustment on the front panel (V-LOCK)
- A single servo circuit board is used.
- Improved serviceability with adjustment jigs

1.2.3 Timer/Tuner

Tuner

- Voltage synthesizer system with a single preset VR
- CPU: UPD552C-088
- 16-channel memory: MN1218A x 1
- DAC: MN-1204E
- IF band-pass filter constructed as a saw-filter
- Band 1, 2 and UHF
- RF converter: PU32927

Timer

- CPU: ME8851AM-143LC-MOS
- Capacitor back-up system: 3.3 F/5.5 V
- Back-up time: about 10 minutes
- Charging time: several minutes
- Sleep timer facility provided
- Testing timer functioning at 10 times normal speed is possible.

1.3 Editing functions

The assemble and insert editing functions operate on the back-space editing principle.

When the pause key is pressed during recording, the recorder automatically rewinds the tape for about 1 second before it enters the pause mode.

At this time, when the play key is pressed, blayback takes place to the point immediately before the backspaced section expires, then recording resumes. This means recording starts after the servo circuit has been locked to the playback control signal, avoiding loss of synchronization at the edit point. However, in absence of a "flying" erase head for the video track, such as employed in professional recorders, a slight overlap noise remains at the juncture between segments, but this is negligible for most applications. In the insert editing mode, recording is performed throughout the inserted edit because the full erase head does not function.

To reduce playback noise at this time the recording bias of the video head is increased from the regular 3.0 Vp-p to 3.5 Vp-p when recording in the insert edit mode.

Im folgenden werden die Assemble- und Insert-Schnittverfahren näher beschrieben.

1.3.1 Assemble-Schnitt

Der Assemble-Schnitt wird automatisch durchgeführt, wenn während des Aufnahmebetriebes die Pausentaste betätigt wird oder wenn im Wiedergabebetrieb die Pausentaste und Aufnahmetaste gleichzeitig betätigt werden.

1) Werden während des Aufnahmebetriebes die Pausentaste oder während des Wiedergabebetriebes die Pausen- und Aufnahme-Tasten gleichzeitig gedrückt, wird das Band automatisch ca. 1 Sekunde lang zurückgespult.

Die Länge dieses Bandzurückspulens wird von dem Mikroprozessor der Mechaniksteuerschaltung bestimmt.

Das 200 Hz Frequenzgeneratorsignal des Capstan wird 1:8 auf 25 Hz heruntergeteilt. Der Mikroprozessor zählt diese Impulse der Reihe nach, und nach der Zählung von 25 Impulsen liefert er den Stop-Befehl.

2) Nach der Zählung der 25 Impulse, die 1 Sekunde des 25 Hz-Signales vom Capstan-Frequenzgenerator entsprechen, wird das Zurückspulen des Bandes gestoppt, und der Recorder geht automatisch in den Pause-Betrieb.

3) Wird unter diesen Bedingungen wieder die Wiedergabetaste gedrückt, geht der Recorder in den Wiedergabebetrieb (mit dem Bild im E-E-Betrieb), und die Wiedergabe dauert 20 Impulse lang. Nach der Zählung der 20 Impulse im Mikroprozessor der Mechaniksteuerung gibt dieser den Befehl, den Aufnahmebetrieb wieder aufzunehmen.

Daraus folgt, daß in einem Bereich von 5 Bildern eine Doppelaufnahme (Überlappung) erfolgt. Da dieses einer Zeit von nur 5/25 Sekunde (20ms) entspricht, ist die Störung grundsätzlich nicht sichtbar.

1.3.1 Assemble editing

Assemble editing is performed automatically by pressing the pause key in the record mode or by pressing the record and pause keys in the play mode.

1) When the pause key is pressed in the record mode, or when the record and pause keys are pressed in the play mode, the tape is rewound automatically for about 1 second.

The length of this back-spacing is determined by the mechanism control CPU.

The 200 Hz capstan FG signal is counted down 1/8th to 25 Hz. In turn, this is counted by the CPU, which issues the Stop command when 25 pulses are counted.

2) After counting 25 pulses equivalent to 1 second of the 25 Hz signal from the capstan FG, the tape stops rewinding and the recorder automatically enters the pause mode.

3) When the play key is pressed in this state, the recorder enters the play mode (with the picture in the E-E mode) and playback continues for 20 pulses.

After counting 20, a command from the mechanism control CPU resumes the recording mode.

Therefore, overlapped recording takes place on the section corresponding to 5 frames. Since this corresponds to only 5/25 second, noise is virtually unnoticeable.

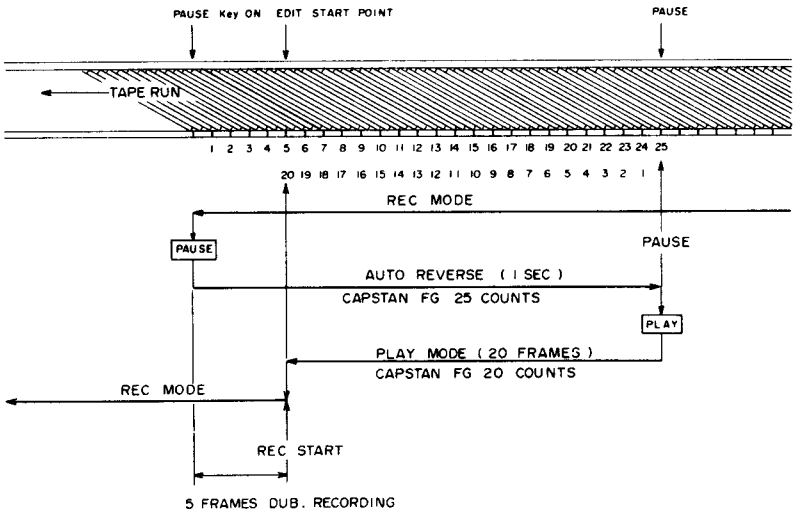


Abb. 1-1 Assemble-Schnitt
Fig. 1-1 Assembly edit

1.3.2 Insert-Schnitt

Insert-Schnitt heißt die Aufnahme einer neuen Szene in ein bereits bespieltes Band. Um den Endpunkt für das Einfügen der neuen Szene festzulegen, wird das bereits bespielte Band zunächst wiedergegeben. Nachdem der Endpunkt festgelegt ist, wird das Band zurückgespult, um den Anfangspunkt für das Einfügen festzulegen. Dann kann der Insert-Schnitt-Betrieb eingeschaltet werden.

1) Wenn der Punkt, an dem die Insert-Aufnahme beendet werden soll, feststeht, wird das Zählwerk auf „0000" gesetzt. Bei der späteren Aufnahme schaltet der Recorder an dieser Stelle automatisch von Insert-Aufnahme auf Wiedergabe-Betrieb.

2) Als nächstes werden an dem festgelegten Punkt, an dem die Insert-Aufnahme beginnen soll, die Pause- und die Insert-Taste gleichzeitig betätigt. Auf diese Weise geht das Gerät automatisch in den Insert-Aufnahme-Betrieb, indem das Band zunächst um 25 Bilder zurückgesetzt wird und dann das Gerät in den Pause-Betrieb schaltet.

3) Wird in diesem Insert-Aufnahme-Pausebetrieb die Wiedergabetaste gedrückt, erfolgt 20 Bilder lang Wiedergabe, und dann schaltet das Gerät auf Insert-Aufnahme um, ähnlich wie bei der Assemble-Aufnahme.

4) Die Insert-Aufnahme dauert bis zum Zählerstand „0000" an. Während der Insert-Aufnahme sind die NF-Stufen auf Nachvertonungsbetrieb, die Servo-Schaltung auf extern synchronisierten Wiedergabebetrieb und die Videoschaltung auf Aufnahmenbetrieb geschaltet.

5) Wird im Insert-Aufnahmebetrieb der Zählerstand „0000" erreicht, wird der Aufnahmebetrieb beendet und automatisch auf Wiedergabe umgeschaltet.

1.3.2 Insert editing

Insert editing means recording new material onto a previously recorded tape. First, in order to determine the end point of the edit to be inserted, the recorded tape is played back. After determining the end point, the tape is run in the reverse direction to determine the start point of the insert. Then the insert edit mode should be engaged.

1) When the point at which insert recording should stop is determined, the counter is reset to "0000". In actual recording later, the mode changes from insert recording to playback automatically at this point.

2) Next, the point at which insert recording should start is determined, and the still key and the insert switch are pressed simultaneously. By doing so, the insert edit mode is automatically engaged, in which the tape is first rewound for about 25 frames and the unit enters the pause mode.

3) When the play key is pressed in this insert recording pause mode, playback takes place for 20 frames and then the unit switches to insert recording, similar to the assemble edit operation.

4) Insert recording continues to the point where the counter reads "0000". During insert recording, the audio dub mode, the servo circuit in the ext-lock playback mode and the video circuit is in the record mode.

5) When the counter reading of "0000" is reached in the insert recording mode, recording stops and playback starts automatically.

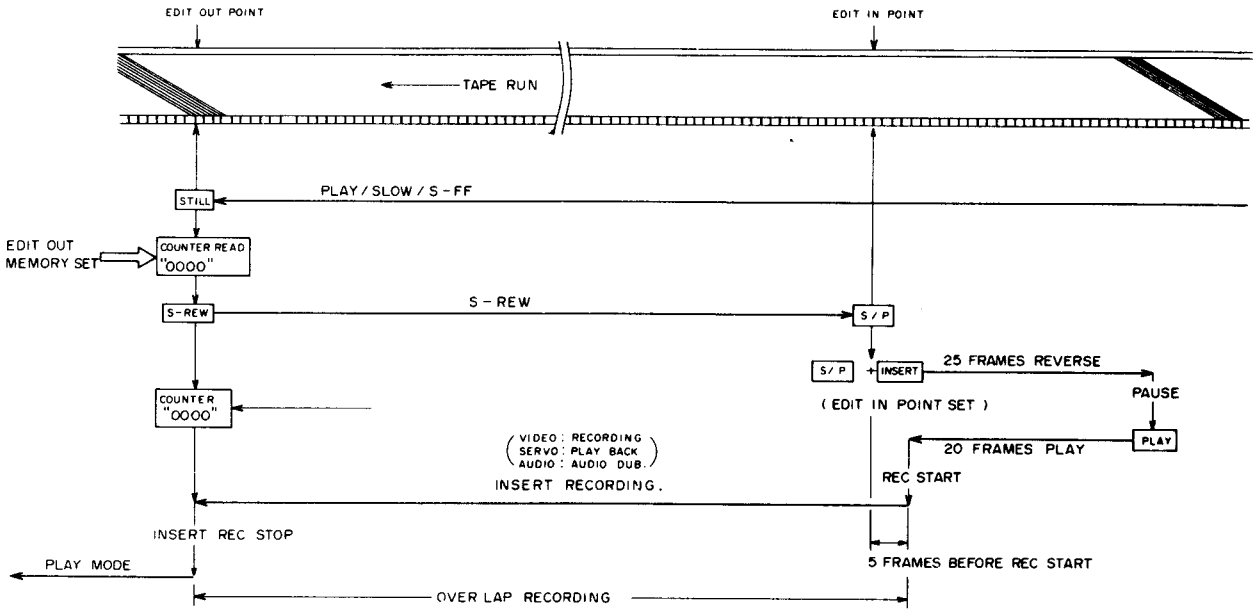


Abb. 1-2 Insert-Aufnahme
Fig. 1-2 Insert edit

6) Wenn auf dem Band ein Bereich vorhanden ist, wo kein Kontrollsignal aufgezeichnet ist (keine Aufnahme), wird die Insert-Aufnahme dennoch fortgesetzt und gleichzeitig das Kontrollsignal aufgesprochen. Zwei Bilder nach Erreichen eines solchen Bereiches wechselt die Capstan-Servoschaltung von dem Kontrollsignal-Wiedergabe- in den Kontrollsignal-Aufnahme-Betrieb (siehe Abb. 1-3). Ist der Kontrollkopf einmal auf Aufnahme-Betrieb umgeschaltet, bleibt er in Aufnahme, auch wenn wieder ein Bandbereich mit Kontrollsignal erreicht wird. In diesem Falle wird das neue Kontrollsignal überlagernd zu dem alten aufgezeichnet. Dadurch bedingt können im Wiedergabebild, am Endpunkt der Insert-Aufnahme und an dem Punkt, wo die Umschaltung des Kontrollkopfes von Wiedergabe auf Aufnahme erfolgt, leichte Verzerrungen auftreten.

6) If there is a section on the tape where no control signal is recorded, insert recording still continues while the control signals are recorded at the same time. Two frames after such a section is reached, as shown in the diagram, the capstan servo circuit changes from the playback of control signals to the mode in which control signals are recorded. Once the control head has entered the recording mode, it continues recording even when a tape section with control signals is reached again. In this case, new control signals are recorded superimposed on the old ones. Therefore, some distortion may appear on the playback picture at the end point of the insert edit and at the point where the control head changes from playback to recording.

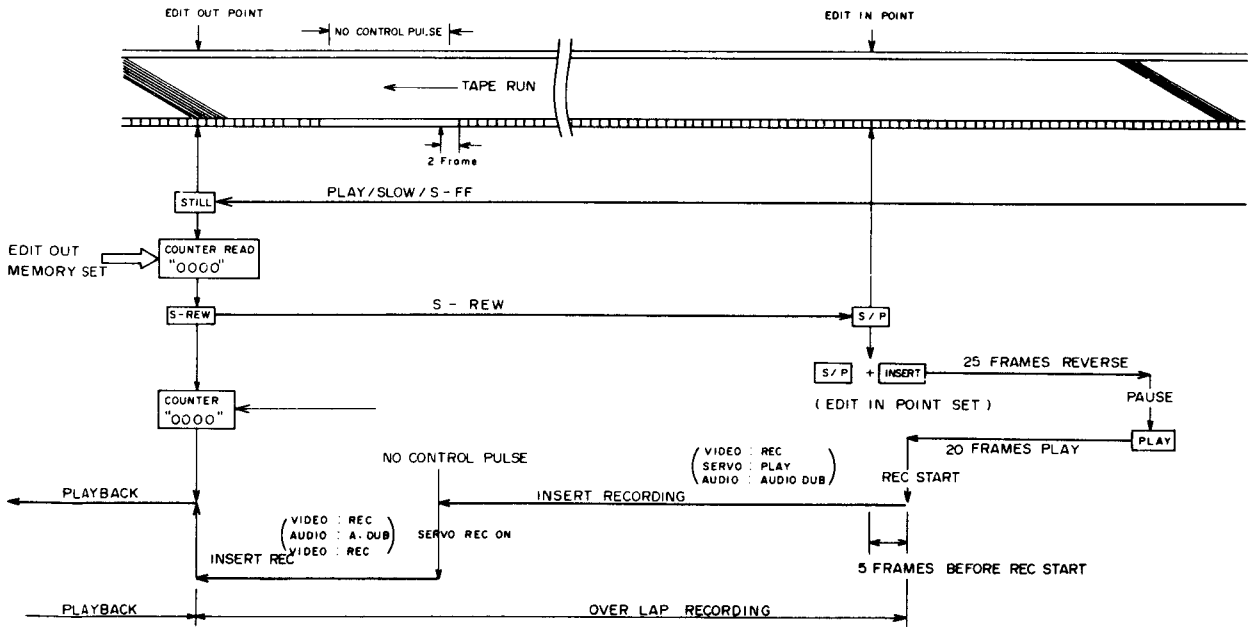


Abb. 1-3 Insert-Aufnahme ohne Kontroll-Signal
Fig. 1-3 Insert REC with no CTL signal

1.3.3 Beschreibung der Bildschnitt-Betriebsarten

Der Assemble- und der ebenfalls vorgesehene Insert-Schnitt beruhen auf dem Prinzip des definierten Bandrücksetzens.

In Tabelle 1-1 sind die Funktionen bei Bildschnitt aufgeführt. Für die einzelnen Funktionen des Ablaufes während des Schnittes siehe auch die Abbildung „Insert-Schnitt".

Während des Insert-Schnittes:

- arbeitet der Gesamtlöschkopf nicht,
- sind die Videoköpfe in Aufnahme-Betrieb (für „Überschreib"-Aufnahme),
- ist der Audiokopf im Nachvertonungsbetrieb geschaltet und
- der Kontrollkopf ist im Wiedergabe-Betrieb.

1.3.3 Description of editing operation

Assemble editing which operates on the principle of back-spacing, while an insert editing mechanism is also provided.

Table 1-1 indicates the editing functions.

Refer to the diagram "Insert editing" for the operation of each part of the mechanism during editing.

During insert editing;

- the full erase head does not function,
- video heads are in the record mode (for overlapped recording),
- audio head is in the audio dub mode, and
- the control head is in the playback mode.

	Assemble-Schnitt	Insert-Schnitt
Schnitt-System	Schnitt mit Bandrücksetzen	Schnitt mit Bandrücksetzen
Bandrücksetzen	Capstan FG 25 Hz 25 Zählimpulse (1 s)	Capstan FG 25 Hz 25 Zählimpulse (1 s)
Bandrücksetz-Zustand	Rückwärts-Betrieb	Rückwärts-Betrieb
Größe der überlappenden Aufnahme	5 Bilder am Anfang	die gesamte Insert-Aufnahme
Gesamtlöschkopf	ein	aus
Audio-Löschkopf	ein	ein
Audio-Kopf	ein	ein
Video-Kopf	Aufnahme (3,0 Vss)	Aufnahme (3,5 Vss)
Kontroll-Kopf	20 Bilder Wiedergabe → Aufnahme	Wiedergabe
Capstan-Servo	Wiedergabe → Aufnahme	Wiedergabe (extern synchronisiert)
Kopftrommel-Servo	Aufnahme	Aufnahme
Video	Aufnahme	Aufnahme
Audio	Aufnahme	Nachvertonung

Tabelle 1-1 Bildschnitt

	ASSEMBLY EDIT	INSERT EDIT
EDIT SYSTEM	BACK SPACE EDIT	BACK SPACE EDIT
BACK SPACE	CAPSTAN FG 25 Hz 25 COUNTS (1 SEC)	CAPSTAN FG 25 Hz 25 COUNTS (1 SEC)
BACK SPACE CONDITION	REVERSE MODE	REVERSE MODE
VALUE OF DOUBLE REC	5 FRAMES AT BEGINNING	ALL INSERT REC
FULL ERASE HEAD	ON	OFF
AUDIO ERASE HEAD	ON	ON
AUDIO HEAD	ON	ON
VIDEO HEAD	REC (3.0 Vp-p)	REC (3.5 Vp-p)
CTL HEAD	P.B. (20 FRAMES) → REC	P.B.
CAPSTAN SERVO	P.B. → REC	P.B. (EXT LOCK)
DRUM SERVO	REC	REC
VIDEO	REC	REC
AUDIO	REC	AUDIO DUB.

Table 1-1 Edit

Das Band wird zuerst wiedergegeben, um den Endpunkt der Insert-Aufnahme festzulegen. Durch Drücken der Pausentaste während des Wiedergabebetriebes wird das Band am Endpunkt der Insert-Aufnahme angehalten. Dann wird durch Drücken der Zählwerk-Rückstelltaste das Zählwerk auf „0000" gesetzt.

Damit ist der Punkt festgelegt, an dem später die Insert-Aufnahme endet. Nachdem der Insert-Endpunkt bestimmt ist, sollte der Insert-Startpunkt gewählt werden und dort die Pausentaste betätigt werden. Wenn jetzt die Pausen- und die Insert-Taste gleichzeitig gedrückt werden, schaltet der IC5 der Mechaniksteuerung den Recorder in den Insert-Aufnahme-Betrieb. Im Insert-Aufnahme-Betrieb geht der Recorder als erstes in den Rückwärtsbetrieb; in dieser Betriebsart läuft der Capstan-Motor rückwärts, und die Impulse des FG-Signales werden gezählt. Dadurch wird erreicht, daß das Band exakt um 1 Sekunde Programmzeit zurückbewegt wird. Dann geht der Recorder in den Pause-Betrieb und verbleibt so im Stand-by, bis die Wiedergabetaste betätigt wird. Wenn der Mikroprozessor der Mechaniksteuerschaltung vom Insert-Schalter und der Pause-Taste die entsprechende Information erhält, wird der Rückwärtsbetrieb ausgelöst. Um den Rückwärtsbetrieb in Gang zu setzen, gibt der Mikroprozessor folgende Befehle ab:

1) das Zwischenrad auf die Abwickelseite bewegen,

2) die Ausfädelspannung an den Wickelmotor anlegen,

3) die Drehrichtung des Capstanmotors ändern,

4) die Videoschaltung auf E-E-Betrieb schalten.

Nachdem der Rückwärtsbetrieb ausgelöst wurde, beginnt der Mikroprozessor der Mechaniksteuerschaltung das 25-Hz-Signal vom Capstan-FG zu zählen und gibt den Befehl zum Stoppen des Rückwärtsbetriebes, wenn die Zählung 25 ergibt.

Wird jetzt die Wiedergabetaste betätigt, geht der Recorder in den Wiedergabe-Betrieb und, nachdem 20 Bilder wiedergegeben wurden, erzeugt der Mikroprozessor ein Signal, um die Insert-Aufnahme zu starten. Das heißt, daß der Mikroprozessor die Insert-Aufnahme synchron mit dem Kanal-1 (CH-1) Start-Punkt des Kopftrommel-Flip-Flops startet, wenn er 20 Impulse des 25 Hz Capstan-FG-Signals gezählt hat. Dadurch werden die Video- und Audio-Köpfe auf Aufnahme geschaltet. Da das Aufnahme-Startsignal mit dem Kopftrommel-Flip-Flop synchronisiert ist, wird das Videosignal exakt am richtigen Punkt angeschaltet. Dadurch gibt es am Schnittpunkt keine Verzerrungen.

Während der Insert-Aufnahme wird das Videosignal überlagernd auf das vorher aufgenommene Signal aufgesprochen. Zur Verbesserung der Wiedergabequalität wird der Video-Aufnahme-Pegel während der Insert-Aufnahme von normalerweise 3,0 Vss auf 3,5 Vss erhöht.

Die Insert-Aufnahme wird bis zu dem Punkt fortgesetzt, an dem der Zähler auf „0000" gesetzt wurde. Beim Zählerstand „0000" erhält der Mikroprozessor der Mechaniksteuerung die Information „Zählerstand Null" vom Timer/Tuner-Mikroprozessor und stoppt daraufhin die Insert-Aufnahme. Nach der Insert-Aufnahme geht der Recorder in den Wiedergabebetrieb über und setzt diesen fort, bis eine andere Betriebsart angewählt wird.

The tape is played back first to determine the insert edit-out point. The insert edit-out point can be entered by pressing the pause/still key during playback. Then the counter reset button is pressed to reset the counter to "0000".

This is the point where insert recording will stop later. After determining the insert edit-out point, the insert edit-in point should be determined and the still mode should be engaged here. When the pause/still key and the insert switch are pressed simultaneously in this condition, the mechanism control IC5 puts the recorder in the insert recording mode. In the insert recording mode, first the recorder enters the reverse mode in which the capstan motor rotates in the reverse direction while the capstan FG signal pulses are being counted. This enables the tape to be rewound accurately for 1 second of program time. Then the recorder enters the pause mode and remains at standby until the play key is pressed.

The reverse mode is established when the mechanism control CPU receives information from the insert switch and the pause/still key. To engage the reverse mode, the CPU issues the following commands:

1) move the reel idler to the supply side,

2) apply unloading voltage to the reel motor,

3) change the direction of rotation of the capstan motor,

4) switch the video circuit to the E-E mode.

After the reverse mode has been engaged, the mechanism control CPU starts counting the 25 Hz signal from the capstan FG and sends the command to stop the reverse mode when the count reaches 25.

When the play key is pressed in this condition, the recorder enters the play mode and, after playback for 20 frames, the CPU produces a signal to start the insert recording mode. This means that, when the CPU has counted up to 20 pulses of the 25 Hz signal from the capstan FG, insert recording starts synchronized with the CH-1 start point of the drum flip-flop. This causes the video and audio heads to enter the record mode. Since the record start signal is synchronized with the drum flip-flop, the video signal is switched at the correct switching point. As a result, no noticeable distortion appears between edits.

During insert recording, the video signal is recorded superimposed on the previously recorded signal. To improve the playback picture quality, the video recording bias is raised from the regular 3.0 Vp-p to 3.5 Vp-p during insert recording.

Insert recording continues to the point where the counter has been reset to "0000". At the counter reading of "0000", the mechanism control CPU receives "counter zero" information from the T/T CPU and stops insert recording. After insert recording, the recorder enters the play mode and continues playback until some other mode is entered.

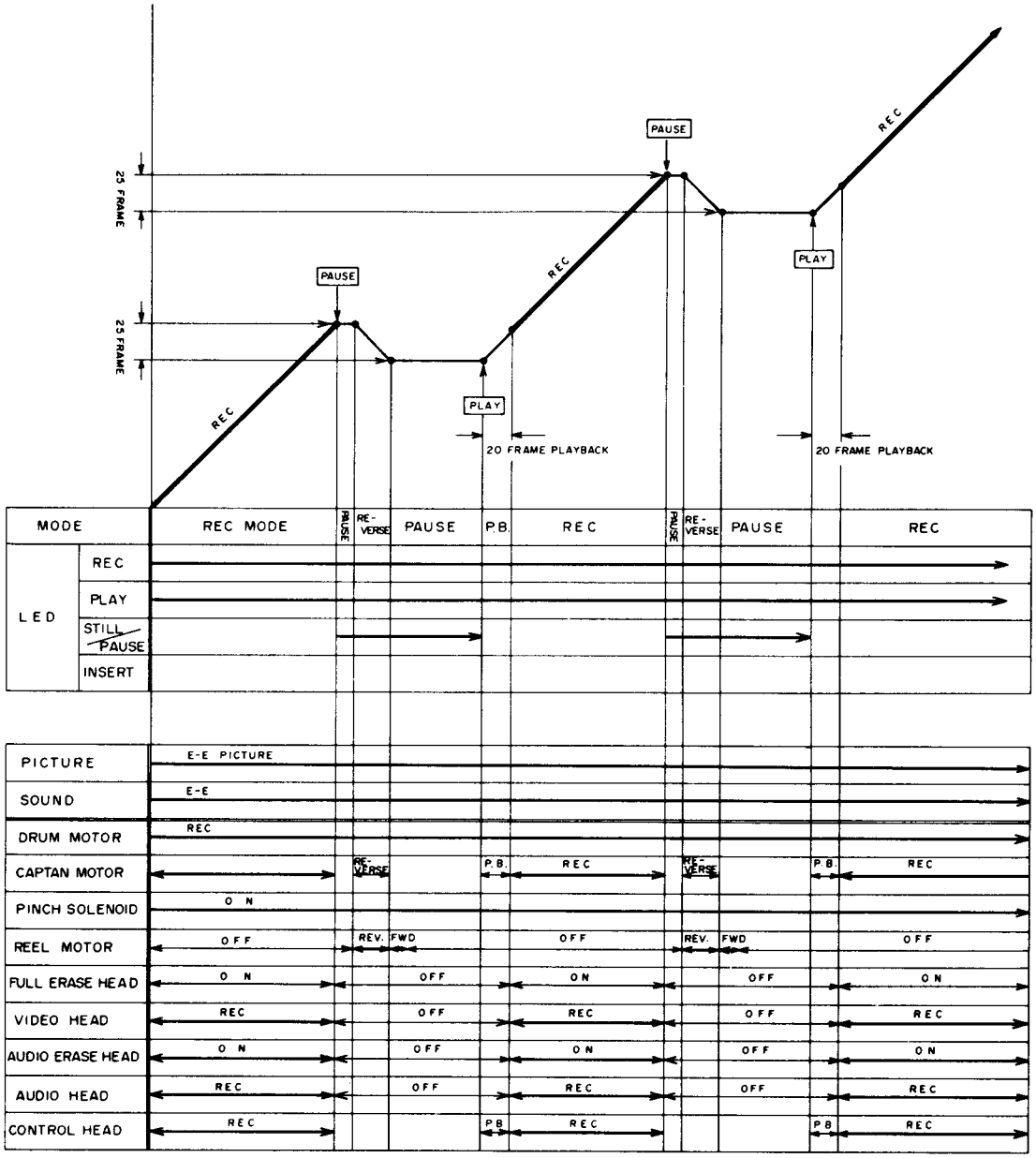


Abb. 1-4 Zeitdiagramm für Insert-Aufnahme
Fig. 1-4 Insert REC time chart

Falls mehr als 2 Impulse des Kontrollsignals fehlen, wechselt der Kontrollkopf vom Wiedergabe- in den Aufnahme-Betrieb, und die Insert-Aufnahme wird fortgesetzt, wobei das Kontrollsignal jetzt aufgenommen wird.

Funktionen, die während der Insert-Aufnahme möglich sind:

1) Die Spurlageeinstellung (Tracking) ist möglich.
Um die Qualität des eingefügten Signales zu verbessern, wenn die Insert-Aufnahme mit einem fremdbespielten Band durchgeführt wird, kann die Spurlage (Tracking) entsprechend eingestellt werden.

2) Die Pause-Steuerung ist möglich (während der Insert-Aufnahme können Assemble-Schnitte gemacht werden).

Wird während der Insert-Aufnahme die Pausetaste betätigt, wird das Band für 1 Sekunde Programm zurückgesetzt, und das Gerät geht dann in den Pausenbetrieb. Wird jetzt die Wiedergabetaste gedrückt, startet die Insert-Aufnahme wieder.

Werden die Aufnahme- und Pause-Tasten gedrückt und der Insert-Schalter steht auf „aus", wird auf Assemble-Schnitt geschaltet. Das grundsätzliche Verfahren beim Assemble-Schnitt ist das gleiche wie beim Insert-Schnitt mit folgenden Unterschieden:

Wenn während der Aufnahme die Pausetaste gedrückt wird, geht das Gerät in den Rücksetzbetrieb, in welchem das Band für 1 Sekunde zurückgesetzt wird, bevor es im Pausebetrieb gestoppt wird (genauso wie bei Insert-Schnitt).

Wird während dieses Pause-Betriebes die Wiedergabetaste gedrückt, wird, nachdem die Kontrollimpulse für 20 Bilder gezählt wurden, synchron mit dem Kopftrommel-Flip-Flop auf Aufnahme geschaltet. Da das Band im Rücksetzbetrieb um 25 Bilder zurückgespult wurde, erfolgt für 5 Bilder eine überlappende Aufnahme, danach beginnt der Gesamtlöschkopf zu arbeiten, und der Recorder geht in den normalen Aufnahme-Betrieb. Immer, wenn während des Aufnahme-Betriebes die Pausentaste betätigt wird, arbeitet der Assemble-Schnitt-Mechanismus. Daraus resultiert, daß an den aufeinanderfolgenden Aufnahmestartpunkten eines Bandes nahezu keine Verzerrungen auftreten.

If more than 2 pulses of the control signal are missing, the control head changes from the playback mode to the record mode and insert recording continues while the control signal is recorded.

Other functions possible during insert recording are:

1) Tracking adjustment is;
To improve the edit quality when insert editing is performed with a tape recorded on another recorder, the tracking VR can be adjusted.

2) Pause control is (assemble edits can be inserted);

When the pause key is pressed during insert recording, the tape is rewound for 1 second of program time and the unit stands by in the pause mode. By pressing the play key in this state, insert editing can be started again.

When the record and pause keys are pressed with the insert switch set to OFF, assemble editing is engaged. Basically, assemble editing proceeds the same way as insert editing, with the following differences.

When the pause key is pressed during recording, the reverse mode is entered in which the tape is rewound for about 1 second before it stops in the pause mode (the same as in insert editing).

When the play key is pressed in this pause mode, the record mode is entered synchronized with the drum flip-flop after the control signal has been counted for 20 frames. Since the tape has been rewound for 25 frames in the reverse mode, overlapped recording takes place for 5 frames, after which the full erase head starts functioning and the recorder enters the ordinary record mode. The assemble editing mechanism always operates when the pause key is pressed during recording. As a result, the points where successive recordings start on the same tape are virtually free from distortion.

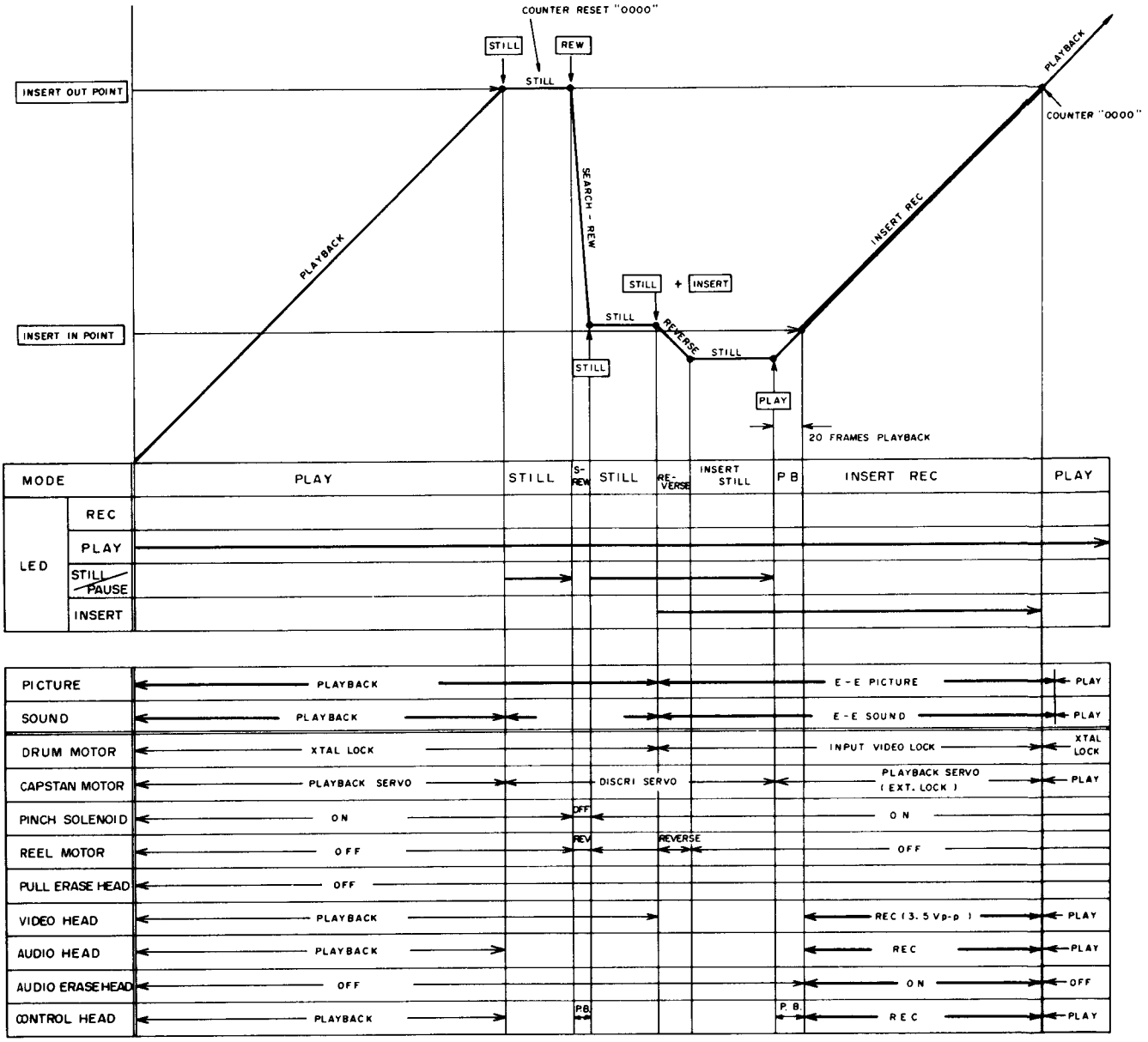


Abb. 1-5 Zeitdiagramm für Assemble-Schnitt
Fig. 1-5 Assembly edit time chart

1.4 Die Funktion der Zeitlupe- und Standbildwiedergabe

Der Mikroprozessor der Servoschaltung erledigt die folgenden Abläufe:

1) Steuerung der Zeitlupe- und Standbildwiedergabe,

2) Auswertung der Bandvorratslänge,

3) Steuerung des Ein-Aus-Schaltens der Bandlaufanzeige,

4) Erzeugung des Vertikal-Impulses.

Die Vorteile dieses Systems sind im folgenden aufgelistet:

● Das Mikroprozessor-System

– Der Start-Stop-Zeitpunkt des Capstanmotors wird durch den Mikroprozessor automatisch angepaßt.

– Es gibt nur noch zwei Einstellpotentiometer: R 233 (NOISE POSI) für die Lage der Rauschstreifen und R 54 (SLOW PULSE LEVEL) für die Größe des Zeitlupe-Impulses.

– Die Lage der Rauschstreifen wird ausgewertet, um den optimalen Stop-Punkt festzulegen.

– Da kein Monomultivibrator eingesetzt wird, werden Alterungseinflüsse vermieden.

– Die Lage des FM-Rauschens wird in Bezug auf das Kopftrommel-Flip-Flop-Referenzsignal ausgewertet, und das Kopftrommel-FG-Signal wird gezählt, um den Start-Stop-Punkt festzulegen.

– Das Steuersignal ist das gleiche wie bei früheren VHS-Recordern.

● Funktionsprinzip

Mit Hilfe des Mikroprozessor-Systems wird die Lage des FM-Rauschens in Bezug auf das Kopftrommel-Flip-Flop-Referenzsignal ausgewertet und dann die nächste Start-Stop-Position des Motor-Steuerimpulses bestimmt.

Daraus resultiert, daß das Band an der optimalen Stelle gestoppt wird, unabhängig davon, ob das Band auf dem gleichen Gerät aufgenommen wurde oder nicht.

Siehe Zeitdiagramm in Abbildung 1-7.

1.4 Slow/still mechanism

The servo circuit CPU performs the following operations:

1) Control of Slow/Still

2) Detection of the remaining tape length

3) Control of the ON/OFF of the tape run indicator

4) Production of the V-pulse.

Advantages of this system are indicated below:

● CPU system

– Start/stop of the capstan motor is automatically adjusted by CPU.

– There are only two VRs to be adjusted: R233 for noise bar position, R54 for slow pulse level.

– Noise bar position is detected for determining optimum stopping position.

– By not using a monostable multivibrator, aging problems are avoided.

– With drum FF reference, FM noise position is detected and the drum FG counted to determine the stop/start position.

– Control signal is the same as that of earlier VHS models.

● Operation principles

In the CPU system, the position of the FM noise is detected by the drum flip-flop reference, then the next start and stop positions of the motor drive pulses are determined.

As a result, irrespective of whether the tape was recorded on the same machine or not, the tape stops at an optimum position.

Refer to Fig. 1-7 Timing Chart.

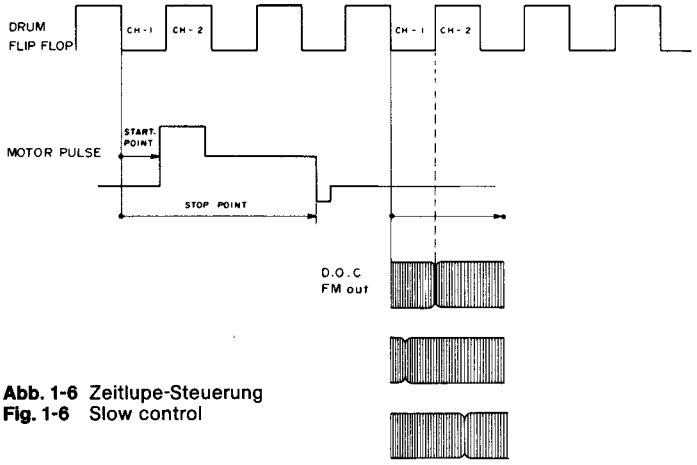


Abb. 1-6 Zeitlupe-Steuerung
Fig. 1-6 Slow control

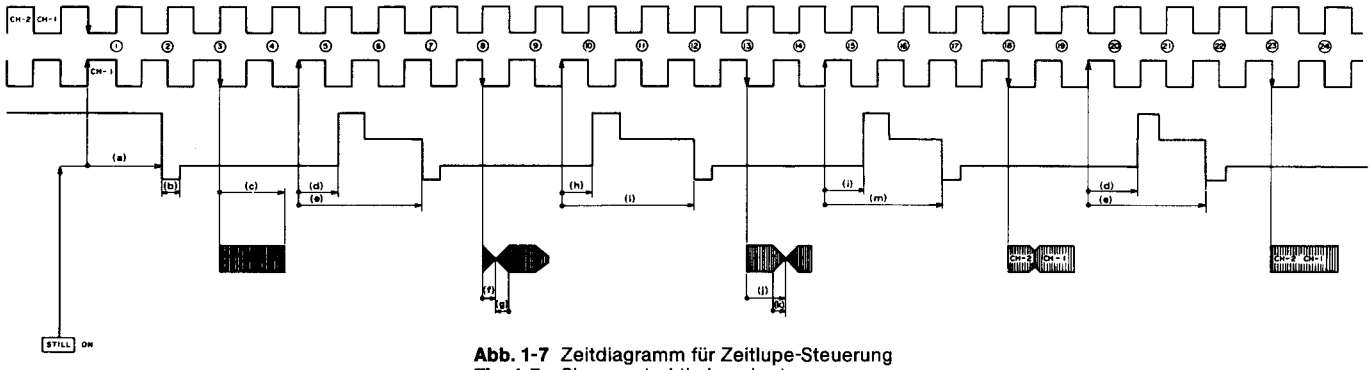


Abb. 1-7 Zeitdiagramm für Zeitlupe-Steuerung
Fig. 1-7 Slow control timing chart

Wird im Wiedergabebetrieb die Standbildtaste gedrückt, geht als erstes die Standbildinformation als Eingangssignal an den Port CO des Servo-Mikroprozessors. Das führt dazu, daß der Mikroprozessor mit der Zählung der Kopftrommel-FG-Impulse bei Beginn des CH-1-Kopftrommel-Flip-Flop-Impulses (Anstiegsflanke) beginnt. Nach einer bestimmten Zählperiode (a) wird das Stop-Signal für den Capstan-Motor abgegeben. Um den Bandlauf zu stoppen, wird gleichzeitig mit dem Stop-Signal das Capstan-Umkehrsignal mit der Periodenlänge (b) abgegeben, so daß das Band augenblicklich steht. Nachdem das Band steht, überprüft der Mikroprozessor 2,5 FM-Signalpakete (c), beginnend mit der Anstiegsflanke des CH-2-Kopftrommel-Flip-Flop-Signales. In diesem Augenblick, wenn im FM-Signal kein Rauschen enthalten ist, wird der nächste Normimpuls für Bandlauf erzeugt. Normimpuls heißt, daß das Kopftrommel-FG-Signal beginnend mit der Anstiegsflanke des CH-1-Flip-Flops gezählt wird, nach einer gegebenen Zeitverzögerung (d) der Capstanmotor in Bewegung gesetzt und so lange am Laufen gehalten wird, bis die Zählung des Kopftrommel-FG-Signales den Punkt (e) erreicht und das Band gestoppt wird. Nach der zweiten Überprüfung des FM-Signales, falls Rauschen festgestellt wurde, berechnet der Mikroprozessor die Mittellage (f) des FM-Rauschens in bezug auf die Anstiegsflanke des CH-2-Flip-Flop-Impulses, um die Zählgröße für das Kopftrommel-FG-Signal und daraus den Wert für die Mitte des FM-Rauschens festzulegen.

Als nächstes wird die Zeit (g) vom optimalen Punkt für den Bandstop bis zur Mitte der Rauschzone ermittelt. Dieser Wert (g) wird dem nächsten Bandlaufimpuls zuaddiert, um einen entsprechenden Fehlbetrag des vorhergehenden Impulses zu kompensieren. Das bedeutet, wenn das FM-Rauschen vor dem optimalen Punkt (Anstiegsflanke des CH-1-Flip-Flops) liegt, wird der Bandlauf als zu kurz beurteilt, und deshalb wird der nächste Bandlauf entsprechend kompensiert. Dadurch, daß der Start des Bandes vorverlegt wird, erreicht man die richtige Spurlage. Im Vergleich zum ersten Norm-Bandlaufimpuls (d, e) wird der Bandstart-Punkt des zweiten Bandlaufimpulses nach der Zeitkonstanten (h) festgelegt.

Die Spurlage des Bandstartpunktes wird durch Vorverlegen des Startimpulses um einen der Zeit (g) proportionalen Wert verbessert, um den das Band vor dem optimalen Haltepunkt gestoppt wurde.

Da der Bandstoppunkt um die Zeit (g) gegenüber dem Normbandlaufimpuls (e) vorverlegt wurde, ist der Antriebsimpuls (i) um die Zeit proportional (g) im Vergleich zu (e) länger.

Als nächstes, wenn das Band nach dem optimalen Punkt anhält, wird der Motorantriebsimpuls im Vergleich zu dem Standard-Startpunkt (d) um die Zeit (l) entsprechend der Größe des zu langen Bandlaufs (k) später gestartet. Somit wird der Motorantriebsimpuls (m) im Vergleich zum Standardimpuls (e) um die Größe (k) des zu langen Bandlaufs verkürzt.

Der Mikroprozessor wertet auf diese Weise ständig die Lage des FM-Rauschens aus, um den nächsten Motorantriebsimpuls festzulegen.

Schließlich, nachdem ein rauschzonenfreies FM-Signal oder ein FM-Signal mit dem geringsten Rauschen bestimmt wurde, wird der Motor mit dem Normbandlaufimpuls angesteuert, und nach der Auswertung des zweiten rauschfreien FM-Signales geht der Motor in den Standbildbe-

At first, in the Play mode, when the still key is pressed, the still mode information is input from the CO port of the servo CPU.

As a result, the CPU starts counting the drum FG pulses from the CH-1 start position of the drum flip-flop (the rise time of the drum flip-flop). After a certain period of counting (a), the capstan motor signal is output. Concurrently with the stop signal, in order to stop the tape travel, the capstan reverse signal is output for period (b) so that the tape is stopped.

After the tape has stopped, the CPU recognizes 2.5 FM waveform fields (c) from the rise time of the drum flip-flop (CH-2). At this point, if there is no FM noise, the next tape travel pulse is generated in the standard mode. Pulse generation in the standard mode means that the drum FG is counted from the start of the CH-1, then after a given time delay (d) the capstan motor is made to rotate and kept rotating until the drum FG count reaches (e) to stop the tape.

After the second of FM waveform is recognized, if noise is detected the CPU calculates the center position (f) of the FM noise with reference to the CH-2 start to determine the count value of the drum FG pulses to calculate the FM noise center value.

Next, from the optimum point of the tape stopping, the time (g) of the noise center position is calculated. This (g) data is added to the next travel to compensate for any lack in the previous travel. That is, if FM noise is positioned before the optimum position (the start position of CH-1), the tape travel is judged to be too little, thereby the next travel is compensated. Also by making the start position of the tape before, tracking is adjusted. The second travel pulse's tape start point will be (h) in relation to the first standard travel pulses (d, e). This is to improve tracking of the tape start position by moving the tape start point forward by the amount proportional to the time (g) as the tape is stopped before the optimum point.

Since the tape stop point is stopped time (g) before the standard travel (e), the motor is rotated longer (i) by the time proportional to (g) in relation to (e).

Next, when the tape stopped after the optimum point, the motor travel pulse is started later by the time (l) proportional to the amount of excessive tape travel (k) in relation to the standard start point (d). Thus, the motor travel pulse will be shorter (m) by the excessive travel amount (k) in relation to the standard (e).

In this way, the CPU always detects the position of the FM noise to determine the next motor travel pulse by calculation.

Finally, after confirming the noise-free FM or FM whose noise is best, the motor is rotated for standard travel and goes into the still mode after confirming the second noise-less FM. However, if there is still noise even after the eighth check, the motor enters the still mode in that condition. The

trieb. Ist jedoch auch nach der achten Überprüfung noch Rauschen vorhanden, geht der Motor unter den vorhandenen Bedingungen auch bei nicht rauschfreiem Bild in den Standbildbetrieb. Im vorhergehenden ist das Grundprinzip des Verfahrens der Feinsteuerung für Zeitlupe mit Hilfe eines Mikroprozessors beschrieben.

Daraus ergibt sich, daß ein, bei älteren Modellen notwendiger, Nachabgleich aufgrund von Alterungseffekten der Zeitkonstanten der Monomultivibratoren und Schwierigkeiten bezüglich Bandkompatibilität in diesem Mikroprozessor-System beseitigt wurden.

1.5 Das Abstimmsystem

● Allgemeines

Die Abstimmethode der heutigen Farbfernsehgeräte wurde von mechanische in elektronische Abstimmsysteme geändert. In vielen Fernsehgeräten werden in der Abstimmstufe LSI's (Großintegrierte Schaltkreise) eingesetzt. Für die modernen Modelle sind statt der LSI's Mikroprozessoren entwickelt worden, die programmierbar sind, arithmethische Rechnungen durchführen können und Speicherfunktionen haben. Die Mikroprozessorfunktionen des elektronischen Abstimmsystems dieses Gerätes sind die folgenden:

1) Einknopf-Abstimmung

2) Manuelle Abstimmung und Speicherung mit 1 Potentiometer

3) Programmfortschaltung sequentiell aufwärts per Infrarot-Fernbedienung

4) Programmanzeige und Programmüberspring-Funktion

5) Speicherung der Programm-Daten mit Hilfe eines nichtflüchtigen Speichers.

Diese Funktionen werden von einem 4-Bit-Mikroprozessor (UPD552C) gesteuert.

Das elektronische Abstimmsystem ersetzt die früher notwendigen 8 oder 12 Einstellpotentiometer (für jedes Programm eines) durch ein einziges Abstimmpotentiometer. Die Abstimmspannung für jedes Programm wird mit Hilfe des Einstellpotentiometers bestimmt; diese wird dann wieder vom Mikroprozessor in ein digitales Signal umgewandelt und im Speicher gespeichert. Beim Programmabruf wird das vom Speicher kommende Digital-Signal mit Hilfe des Digital-Analog-Wandlers in eine Gleichspannung umgewandelt und als Abstimmspannung an den Tuner gegeben.

In diesem System wird das der Kanalabstimmspannung entsprechende digitale Signal in einem externen nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Deshalb besteht dieses Spannungssynthesizer-System aus einem Einstellpotentiometer, einem Mikroprozessor, dem nichtflüchtigen Speicher und D/A-Wandler, und es ermöglicht die Kanalabstimmung, Steuerung und Speicherung der zu empfangenden Kanäle.

So werden die Vorzüge des Voreinstellsystems und des Spannungssynthesizer-Systems ausgenutzt.

1) Die voreingestellte Spannung des angewählten Kanales wird dem Tuner über eine Gleichrichter-Diode zugeführt.

2) Durch die Benutzung eines speziellen IC's ist eine UP/DOWN-Programmabfrage und die Programmüberspring-Funktion möglich.

3) Die Abstimmspannung wird in digitaler Form gespeichert und dann zur Abstimmung in eine analoge Spannung umgewandelt.

4) Es wird ein nichtflüchtiger Speicher benutzt.

5) Funktionen wie Übernahme des voreingestellten Kanales, digitale automatische Feinabstimmung (AFT) usw. sind ebenfalls möglich.

● Abstimmsystem mit Mikroprozessor

In Abbildung 1-27 ist das Blockschaltbild des Abstimmsystems mit Mikroprozessor dargestellt. Die Zentrale Prozessoreinheit, die das Herz dieses Systems bildet, ist ein Ein-Chip-4-Bit-Mikroprozessor.

Dieser Mikroprozessor besteht aus einem 1000-Wort-Programmbereich (8-Bit-1-Wort-ROM) und dem 64-Wort-Datenbereich (4-Bit-1-Wort-RAM).

Die technischen Daten des UPD552C sind:
- ROM 1000 x 8 Bit
- RAM 64 x 4 Bit
- Taktfrequenz 400 kHz
- 42-poliges DIP-Gehäuse
- C-MOS kompatibel
- P-MOS-Technik

Das laut Blockschaltbild als Speicher-IC eingesetzte MN1208 ist ein nichtflüchtiger Speicher mit einer Speicherkapazität von 16 x 16 Worten. Dieser Speicher hat die Eigenschaft, daß einmal geschriebene Daten als Inhalt des Speichers erhalten bleiben, sogar dann, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wird. Das MN1208 benutzt 16 x 16 Worte und tauscht Daten im 4-Bit-Format. Außerdem ist das Gedächtnis dieses Speichers so aufgebaut, daß es nach dem Einschalten des Videorecorders automatisch in den Zustand zurückkehrt, in dem es war, als das Gerät ausgeschaltet wurde. Diese Funktion bedeutet eine Speicherung des zuletzt empfangenen Kanales.

Der DAC (Digital-Analog-Wandler) MN1204 ist ein N-MOS LSI (Großintegrierter Schaltkreis), der aus der digitalen Information des Mikroprozessors eine Pulsbreiten-Modulation macht, so daß daraus die Abstimmspannung (analoge Spannung) gewonnen werden kann. Da das Ausgangssignal des DAC pulsbreitenmoduliert ist, kann die gewünschte Gleichspannung von 0–30 Volt zur Abstimmung sehr einfach durch Einsatz eines LPF (Tiefpaßfilter) in den nachfolgenden Stufen gewonnen werden.

Das Ausgangssignal des DAC wird nicht nur zur Abstimmung, sondern auch zur Frequenz-Band-Schaltung und AFC-Steuerung (autom. Feinabstimmung) benutzt.

● Beschreibung des Abstimmvorganges

Siehe Blockschaltbild in Abbildung 1-8.

foregoing is the operation principle of the fine slow controlled by the microcomputer.

As a result, readjustment required for earlier models, due to aging effects on the time constant of the monostable multivibrator, are eliminated in this microcomputer system, along with problems pertaining tape compatibility.

1.5 Tuning system

● General

The tuning method of the recent color TV sets has changed from mechanical to electronic tuning systems. Many TVs use LSIs in their tuning section. In recent models, rather than LSIs, microcomputers have been developed that can program, make arithmetical calculations and store memory functions. The microcomputer functions of the electronic tuning system of this model are classified as follows:

1) One-touch UP/DOWN tuning

2) Manual tuning with 1 VR and memory

3) Channel up tuning via infrared remote control unit

4) Channel display and channel skip functions

5) Memory of channel data by the use of non-volatile memory

A 4-bit microcomputer (UPD552C) controls these operations.

The electronic tuning system replaces the earlier 8 to 12 preset VRs (one for each received channel) with a single preset VR for tuning. Voltage for each channel is produced by the preset VR, which in turn is converted into a digital signal by the microcomputer, then stored in the memory element. To perform tuning, the digital signal obtained from the memory is converted into a DC voltage by the digital-to-analog converter (DAC) and supplied to the tuner as the tuning voltage.

In this system, the digital signal corresponding to the channel voltage is stored in the external non-volatile memory element. Therefore, this voltage synthesizer system consists of the preset VR, microcomputer, nonvolatile memory and D/A converter, and performs channel tuning, control and memory of the received channel.

Thus, the merits of both the preset VR system and voltage synthesizer are realized.

1) The preset voltage of the tuned channel is applied to the tuner via a rectifying diode.

2) By the use of a special IC, channel UP/DOWN scanning and skip tuning are also possible.

3) The tuning voltage is stored in digital form, then converted to an analog voltage for tuning.

4) A non-volatile memory element is used.

5) Functions such as auto-preset search tuning, digital AFT, etc. are added.

● Microcomputer tuning system

Fig. 1-27 shows a block diagram of the microcomputer tuning system. The CPU that comprises the core of this system is one-chip 4-bit microcomputer.

This microcomputer consists of a 1000-word program area (8-bit 1-word ROM) and the 64-word data area (4-bit 1-word RAM).

The function of the μPD552C:
- ROM 1000 x 8 bit
- RAM 64 x 4 bit
- CLOCK 400 kHz
- 42 pin DIP
- C-MOS compatible
- P MOS

The MN1208 used as a memory IC as shown in the block diagram is a non-volatile memory element with a storage capacity of 16 x 16 words. This has a characteristic that once data is written to memory, the contents of the memory are retained even after the power is turned off. The MN1208 uses 16 x 16 words and exchanges data in 4-bit format. Thus, the memory of this memory is that it returns to the condition when power was switched off when the power of the VTR is turned on. This function is called the last channel memory.

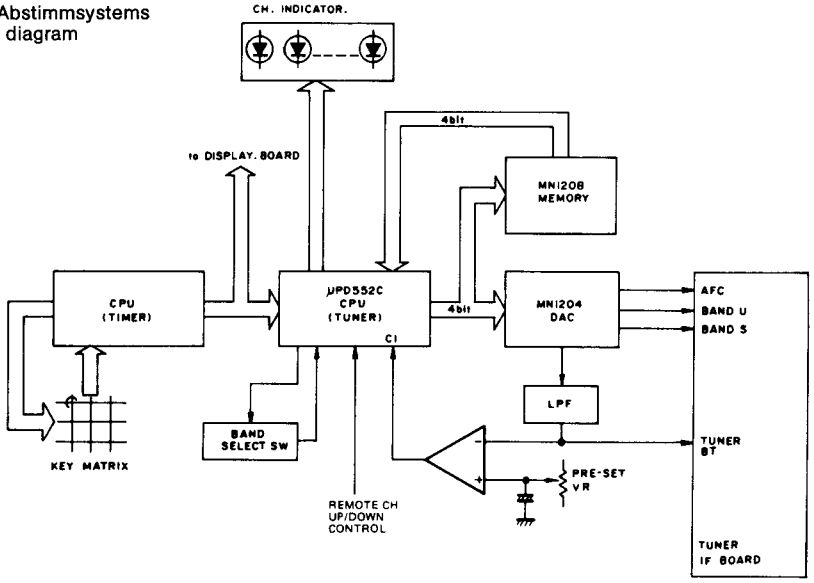
DAC (digital-to-analog converter) MN1204 is an N-MOS LSI that performs the pulse width modulation of the digital information of the CPU so that the tuning voltage (analog voltage) can be obtained. Since the output from the DAC is pulse-width-modulated the desired DC voltage of 0-30 V for tuning can be obtained simply by providing an LPF in the subsequent stages.

The output from the DAC is not only the output for tuning but also perform band switching and AFC control.

● Description of tuning operation

Refer to the block diagram of Fig. 1-8.

Abb. 1-8 Blockschaltbild des Abstimmsystems
Fig. 1-8 Tuning system block diagram



Der Mikroprozessor überprüft die feste Spannung des Einstellpotentiometers (Abstimmpoti auf Geräteoberseite), indem er das Gleichspannungspotential an Port C1 aufnimmt und ein diesem Potential proportionales 4-Bit-Signal abgibt. Der DAC (Digital-Analog-Wandler) steuert einen internen 12-Bit-Zähler mit diesen 4-Bit-Daten an und erzeugt die Pulsbreitenmodulation. Das Ausgangssignal dieser Pulsbreitenmodulation geht durch das Tiefpaßfilter (LPF) und wird in eine Gleichspannung umgewandelt, die dann als Abstimmspannung für den Tuner benutzt wird.

Da diese Abstimmspannung an den negativen Eingang der Gleichspannungs-Vergleichsstufe angelegt ist, wird sie gleichzeitig ständig mit der festen Spannung des Einstellpotentiometers verglichen.

Daraus ergibt sich, daß die feste Spannung des Einstellpotentiometers die Abstimmspannung ergibt, so daß die Einstellung erfolgen kann, während das Bild beobachtet wird.

Nachdem die mit dem Potentiometer eingestellte Spannung mit der Abstimmausgangsspannung des DAC übereinstimmt und das Fernsehbild optimal eingestellt ist, wird durch Drücken der Speicher(STORE)-Taste der der Abstimmspannung des DAC entsprechende 4-Bit-Code in den 16-Bit-1-Wort-Speicher gegeben.

Die Inhalte des 16-Bit-1-Wort-Speichers sind:

4-Bit
4-Bit
4-Bit — Der spezielle Code des 12-Bit-Zählers im DAC

4-Bit — 2-Bit-Daten für Einstellung der Feinabstimmung
2-Bit für Frequenz-Bandinformation

Um die eingespeicherten Inhalte des Speichers wieder abzurufen, wird das Programmtastensignal (das UP/DOWN-Steuersignal für das anzuwählende Programm) an den Timer-Mikroprozessor gegeben. Dieses 4-Bit-Tastensignal wird – entsprechend dem Fernsehkanal – als Eingangssignal an den Timer-Mikroprozessor gegeben. Das daraus resultierende Ausgangssignal des Timer-Mikroprozessors IC 206 ist ein 6-Bit-Parallel-Signal, das als Eingangssignal an den Tuner-Mikroprozessor geht.

Dieses Eingangssignal dient zum Abruf des bestimmten Kanales aus dem Speicher-IC. Das 4-Bit-Ausgangssignal des Speichers geht an den Mikroprozessor und wird über die Ausgangsports dem DAC zugeführt.

Nach Empfang des 4-Bit-Datensignales vom Mikroprozessor vollzieht der Digital-Analog-Wandler entsprechend der vom Mikroprozessor vorgegebenen Daten folgende Funktionen:

Die durch den 16-Bit-1-Wort-Speicher vorgegebenen Kanal-Daten stehen als Ausgangssignal in der Form von 16-Bit-1-Kanal-Daten zur Verfügung.

Diese Daten veranlassen den Tuner auf den entsprechenden Kanal abzustimmen.

● Schaltungsaufbau

Das Spannungssynthesizer-System hat den Vorteil, daß für die Abstimmung für alle Programme nur ein Einstellpotentiometer nötig ist. In der Schaltung für die Abstimmspannung wird ein Aktiv-Filter eingesetzt, um die Welligkeit zu vermindern und die Zeitkonstante zu stabilisieren.

● Die Auswertmethode der mit dem Einstellpotentiometer eingestellten Spannung

Die Arbeitsweise dieses Systems wird sehr stark durch die Auswert-Genauigkeit der Spannung am Einstellpotentiometer beeinflußt. Deshalb führt der Mikroprozessor die Steuerung so durch, daß der Fehler bei der Spannungsauswertung während des Abstimmvorganges kleiner als 4 mV ist. Dieses wird mit dem Flußdiagram erklärt. Wenn der Schalter „Kanalwahl" auf „ein" geschaltet wird, verändert der Digital-Analog-Wandler die Impulsbreite seines Ausgangssignales. Der Wandler arbeitet so, daß die Differenz zwischen der integrierten Impulsspannung nach dem Tiefpaßfilter (LPF) und der festen Spannung am Einstellpotentiometer immer kleiner als 40 mV ist, um Schwankungen der Versorgungsspannung (+ 30 V) aufgrund von starken Änderungen der DA-Wandler-Ausgangsspannung zu verhindern.

Dadurch, daß die Differenz zwischen der Ausgangsspannung des DA-Wandlers und der Spannung am Einstellpotentiometer stets auf einem konstanten Wert gehalten wird (eine Differenz von ca. 30 mV), wird auch die für die Spannungsauswertung notwendige Zeit verkürzt.

At first the CPU detects the fixed voltage of the manual preset VR (the manual VR on the top panel), then receives data from C1 port and transfers 4-bit output which is proportional to the DC potential of the preset VR. The DAC (D-A converter) controls the internal 12-bit counter with this 4-bit data, then performs pulse width modulation. The output of this pulse width modulation is passed through the LPF and converted into the DC voltage which is in turn used as a tuning voltage for the tuner.

At the same time, as this tuning voltage is fed to the negative terminal of the DC comparator, it is always compared with the fixed voltage of the preset VR.

As a result, the fixed voltage of the preset VR becomes the tuning voltage so that presetting is performed while observing the picture.

Finally, after the voltage the user sets with the preset VR corresponds with the tuning voltage output from the DAC and the TV picture is set to its optimum condition, pressing the STORE switch enables the 4-bit code corresponding to the timing voltage output from the DAC to be stored in the 16-bit 1-word memory.

The contents of the 16-bit 1 word memory are:

4-bit
4-bit
4-bit — the specified code of the 12-bit counter in the DAC

4-bit — 2-bit Data for fine tuning adjustment
2-bit Band information

Next, in order to recall the stored contents from the memory, the key input signal (the UP/DOWN control signal of the TV channel) is input from the timer CPU. This key input 4-bit signal is input to the timer CPU as the code corresponding to the TV channel. This information is input to the tuner CPU from the timer CPU IC206 as a 6-bit parallel signal.

This input signal recalls the memory circuits of the specified channel from the memory IC.

This 4-bit signal is input to the microcomputer and is fed to the DAC from the output port.

Upon receipt of the 4-bit data output from the microcomputer the DAC performs the following according to the data specified by the microcomputer.

The channel data specified by the 16-bit 1-word memory is output as 16-bit 1-channel data.

This data allows the TV tuner to tune to the station.

● Circuit operation

The voltage synthesizer system possesses an advantage in the use of a single VR during presetting.
An active trap filter is used the tuning voltage circuit in order to decrease ripple and stabilize time constant.

● The preset VR voltage detection method

The performance of this system is greatly influenced by the accuracy of the voltage detection VR.

Therefore, the microcomputer performs control to maintain the voltage detection error below 4 mV during tuning. This is explained using the flowchart. When the channel set switch is flipped On to preset, the DA converter varies the output pulse width. The converter operates so that the voltage difference between the voltage that the LPF integrates its pulse width change and the fixed voltage of the preset VR will be less than 40 mV at all times. This is to avoid the fluctuation of the power supply voltage (+ 30 V) due to a large change in the DAC output.

It also shortens the time required for voltage detection by keeping the voltage difference between the output voltage of the DAC and the VR voltage at an almost constant value (a difference of about 30 mV).

Um nach dem Drücken der Einspeichertaste eine möglichst schnelle Annäherung der DA-Wandler-Ausgangsspannung an die feste Spannung des Einstellpotentiometers zu erreichen, werden sieben Aufwärts/Abwärts-Wechsel mit der festen Poti-Spannung als Mittelwert wiederholt.

Daraus resultiert, daß die Differenz zwischen der DA-Wandler-Ausgangsspannung und der festen Spannung des Einstellpotentiometers kleiner als 4 mV ist.

Der Mikroprozessor steuert den DA-Wandler so, daß die Abstimmspannung genauso groß wie die feste Spannung am Einstellpotentiometer wird. Der Aufwärts/Abwärts-Wechsel der Abstimmspannung wird wiederholt. Selbst wenn der Mikroprozessor aufgrund von kurzzeitigen Störungen beim Vergleich eine falsche Entscheidung trifft, wird diese kompensiert.

After the store switch is pressed, in order to quickly make the DAC output reach the fixed voltage of the VR, seven up/down changes are repeated with the fixed voltage of the preset VR as its center.

As a result, the voltage difference between the DAC output voltage and the fixed voltage of the preset VR will be less than 4 mV.

The CPU controls the DAC so that the tuning voltage reaches the fixed voltage of the preset VR. The up/down of the tuning voltage is repeated. Thus, even if the CPU makes an erroneous decision due to noise midway, the effect of this can be eliminated.

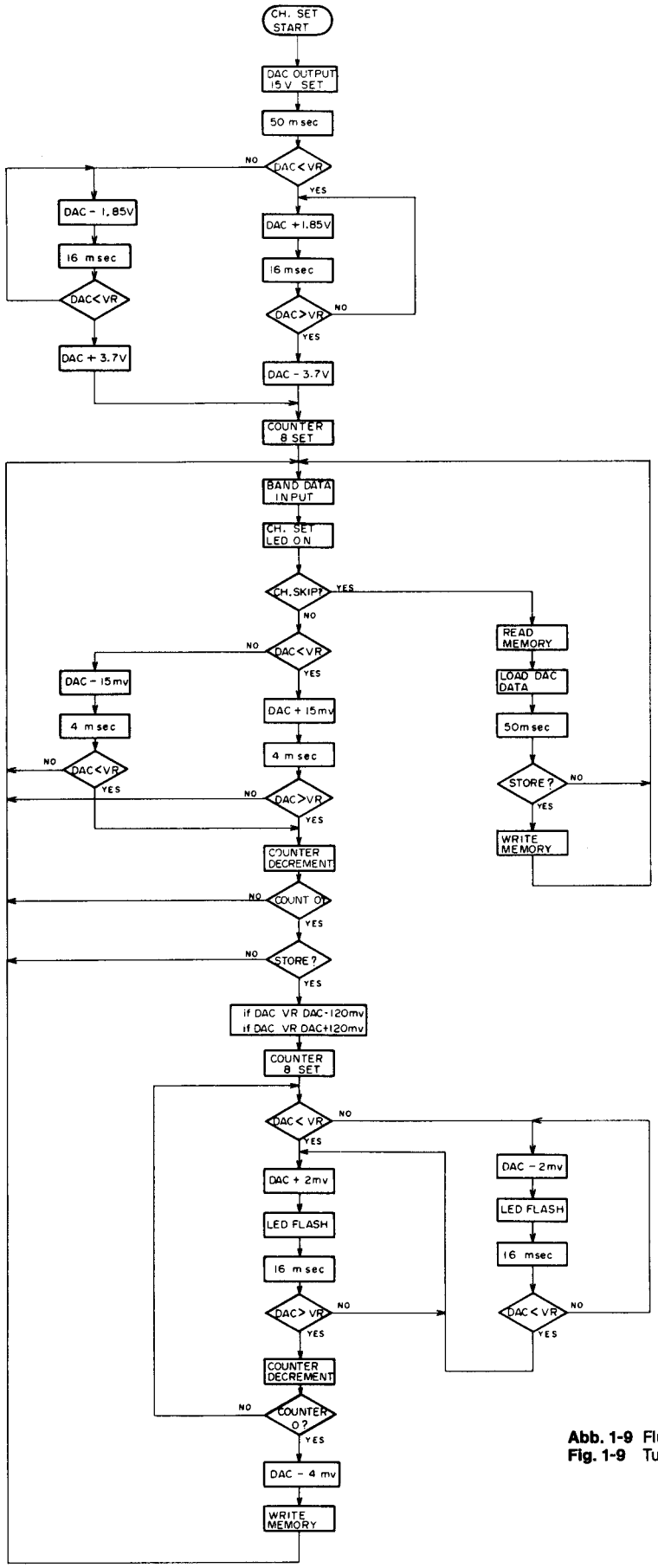


Abb. 1-9 Flußdiagramm des Abstimmsystems
Fig. 1-9 Tuning system flow chart

2. Beschreibung der Mechanik

2.1 Bandlaufsystem

2. Mechanism description

2.1 Tape transport system

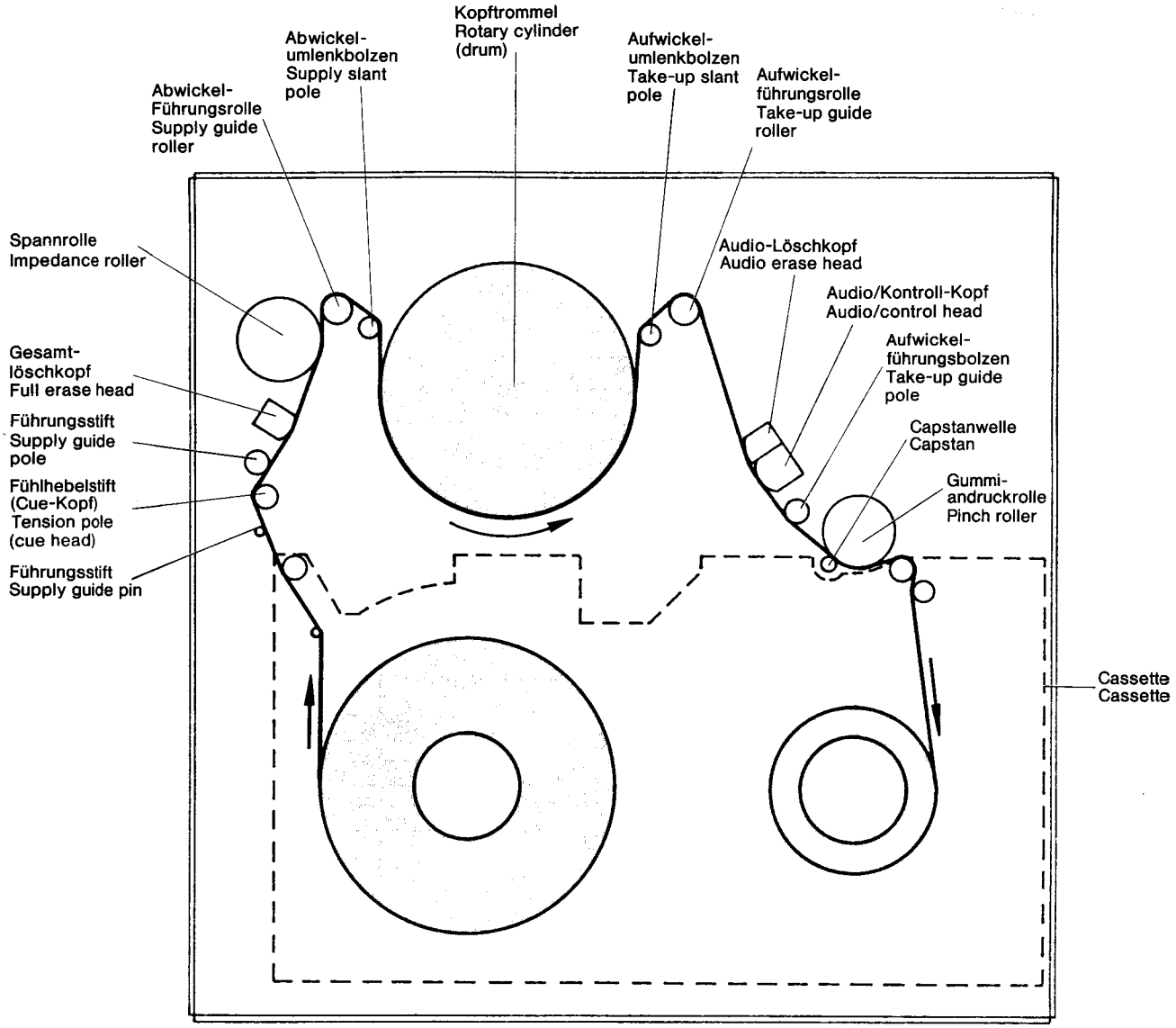


Abb. 2-1 Bandlaufsystem
Fig. 2-1 Tape transport system

Die Hauptaufgabe des Laufwerkes ist es, das Band an den Audio- und Videoköpfen mit einer exakt festgelegten Geschwindigkeit vorbeizutransportieren. Da dieses Cassetten-Gerät jedoch nach dem Schrägaufzeichnungsverfahren arbeitet, sind zahlreiche zusätzliche Funktionen erforderlich, wie das Ausfädeln des Bandes aus der Cassette, das Umschlingen der Kopftrommel mit einem genau festgelegten Winkel und das Zurückfädeln des Bandes in die Cassette, wenn es nicht mehr gebraucht wird.

Um einen einwandfreien Betrieb, Übereinstimmung mit den VHS-Spezifikationen und die Kompatibilität (d. h., eine in einem Recorder aufgenommene Cassette kann in jedem anderen Recorder des gleichen Systems abgespielt werden) sicherzustellen, müssen die Lage, die Höhe und die Neigungswinkel der verschiedenen feststehenden und beweglichen Bandführungen entsprechend justiert und auf kleinste Toleranzen kontrolliert werden. Die genauesten und schwierigsten Einstellungen wurden unter genauen Meßbedingungen im Herstellerwerk vorgenommen. Für den Service ist es daher normalerweise nur noch erforderlich, kleinere Einstellungen, die durch Verschleiß und Austausch eines Teiles entstanden sind, durchzuführen.

Die folgende Beschreibung erläutert die Arbeitsweise der Mechanik während der verschiedenen Betriebsarten.

As the designation implies, the most basic function of this system is to transport the tape past the audio and video heads at the specified speed. However, since this model is a helical scan cassette type machine, numerous addition functions are required, which include extracting the tape from the cassette, wrapping it about the cylindrical head drum at a precisely defined angle, and returning the tape to the cassette after it is no longer needed.

To ensure smooth operation, conformance with VHS specifications and "interchangeability" (which allows a tape recorded by one machine to be played by another machine of the same format), the positions, heights and inclination angles of the various fixed and movable tape guides must be adjusted and maintained to close tolerances. The most stringent and difficult of these adjustments have been performed at the factory under controlled conditions. Therefore, in service, it is usually only necessary to perform minor adjustments to compensate for wear and after replacing certain internal parts.

The following description covers the mechanical states for the various operating modes. An adequate understanding of the mechanical processes is essential before attempting to repair or adjust the transport system.

2.2 Hauptantriebsteile

2.2 Main component operations

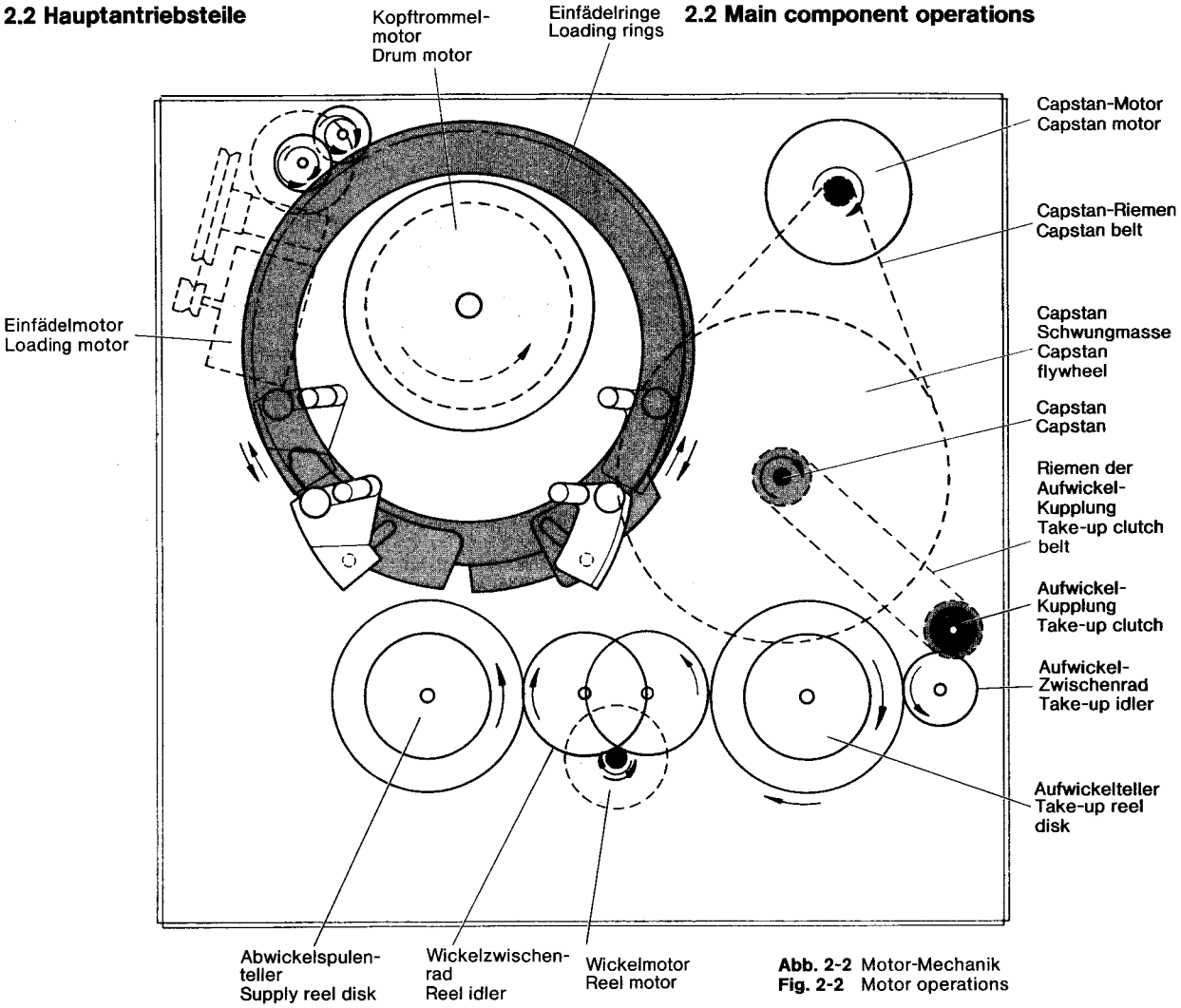


Abb. 2-2 Motor-Mechanik
Fig. 2-2 Motor operations

2.2.1 Kopftrommelmotor

Der Kopftrommelmotor bewegt die Videoköpfe.

2.2.2 Capstanmotor

1. Der Capstanmotor treibt über einen Riemen die Capstanschwungmasse und die dazugehörige Capstanwelle an.

2. Die Capstanschwungmasse treibt über einen Riemen die Aufwickelkupplung und das Aufwickelzwischenrad an.

2.2.3 Wickelmotor

Der Wickelmotor treibt das Wickelzwischenrad beim Vorlauf und Rücklauf an.

2.2.4 Einfädelmotor

Der Einfädelmotor treibt die Einfädelringe in Vor- und Rückwärtsrichtung an.

2.2.1 Drum motor

Drives the rotating video heads.

2.2.2 Capstan motor

Drives the capstan via the capstan belt.

1. Rotation of the capstan motor is applied via the capstan belt to the capstan flywheel, then to the capstan.

2. Capstan flywheel rotation is transmitted by the take-up clutch belt and drives the take-up idler.

2.2.3 Reel motor

Drives the reel idler in forward and reverse directions.

2.2.4 Loading motor

Drives the loading rings in forward and reverse directions.

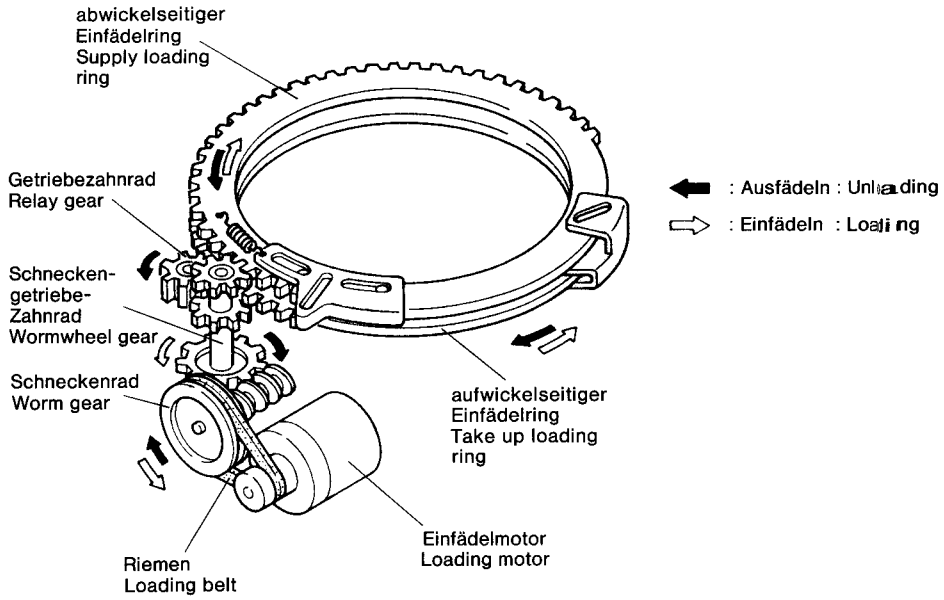


Abb. 2-3 Antrieb der Einfädelmechanik
Fig. 2-3 Loading ring drive mechanism

Die Drehbewegung des Motors wird über den Riemen auf das Einfädelgetriebe übertragen, das aus Schneckenrad, Schneckengetriebezahnrad und Getriebezahnrädern besteht. Der abwickelseitige Einfädelring wird über das Schneckenrad und das Schneckengetriebezahnrad angetrieben, während der Antrieb des aufwickelseitigen Einfädelrings über die Getriebezahnräder erfolgt.

The loading motor rotation goes via the loading belt to the loading gear train composed of worm, wormwheel and relay gears. The supply loading ring is driven via the worm and wormwheel gears, while drive for the take-up loading ring is transmitted by the relay gear.

2.2.5 Hauptbremsmagnet

Der Magnet betätigt über den Bremshebel die Spulenteller-Bremsen und steuert die Funktionen des Wickelzwischenrades.

1. Wenn der Bremsmagnet anzieht, bewegt sich der Bremshebel im Uhrzeigersinn. Über einen Stift am Unterteil der Zwischenradplatte wird diese durch die Bremshebeldrehung in Richtung Gerätevorderseite bewegt. In diesem Augenblick löst die Zwischenradplatte mit dem oberen Stift die Hauptbremsen von den Spulentellern.

2. Wenn der Bremsmagnet abgeschaltet wird, kehrt die Zwischenradplatte in ihre Ruhelage zurück, und der Zwischenradhebel bewegt das Zwischenrad wieder in die Mittellage zurück, unabhängig davon, ob das Wickelzwischenrad sich im Eingriff mit dem Abwickel- oder Aufwickelteller befindet.

2.2.5 Brake solenoid

Via the brake arm, this solenoid controls operation of the main brakes and the reel idler functions.

1. When the brake solenoid energizes, the brake arm turns clockwise about the fulcrum. Via the stud at the bottom of the idler plate, the brake arm rotation slides the idler plate in the forward direction. At this time, the stud atop the idler plate releases the main brakes from the reel disks.

2. If the reel idler is positioned at either the supply or take-up reel disk when the brake solenoid switches off, the idler plate returns to its original position and the idler arm returns the reel idler to the center position.

2.2.6 Andruck-Magnet

Der Andruck-Magnet betätigt die Gummiandruckrolle, das Aufwickel-Zwischenrad und den Bandzugfühlhebel.

1. Wenn der Andruck-Magnet anzieht, dreht der Andruckfederarm den Andruckhebel entgegen dem Uhrzeigersinn, um die Andruckrolle gegen die Capstanwelle zu drücken.

2. Gleichzeitig mit dem Anziehen des Andruck-Magneten gleitet die Andruck-Verbindungsplatte in Richtung Geräterückseite. Das Aufwickelzwischenrad, das durch diese Platte festgehalten wurde, federt zurück und greift in Aufwickelkupplung und Aufwickelteller ein.

3. Wenn der Andruck-Magnet abgeschaltet wird, wird die Bandrückzugbremse betätigt und die Fühlhebelfreigabeplatte per Federkraft nach rechts bewegt. Die Platte drückt gegen den Fühlhebel und vermindert die Bremswirkung der Rückzugsbremse. Dies geschieht bei Beginn des Ausfädelvorganges und während des Bildsuchlaufbetriebes (vorwärts und rückwärts).

2.2.6 Pinch (roller) solenoid

This controls operation of the pinch roller, take-up idler and back tension arm.

1. When the pinch solenoid energizes, the pinch roller spring holder turns the pinch roller arm counter-clockwise to engage the pinch roller with the capstan.

2. Simultaneously with activation of the pinch solenoid the pinch roller connect plate slides rearward. The take-up idler, which had been retained by this plate, then moves by spring force to engage the take-up clutch and take-up reel disk.

3. While the back tension brake is engaged, as the pinch solenoid switches off, spring force shifts the back tension cancel plate towards the right. The plate presses against the back tension arm, reducing the application of the back tension arm, reducing the application of the back tension brake. This is performed at the start of unloading and during the search (FF and REW) modes.

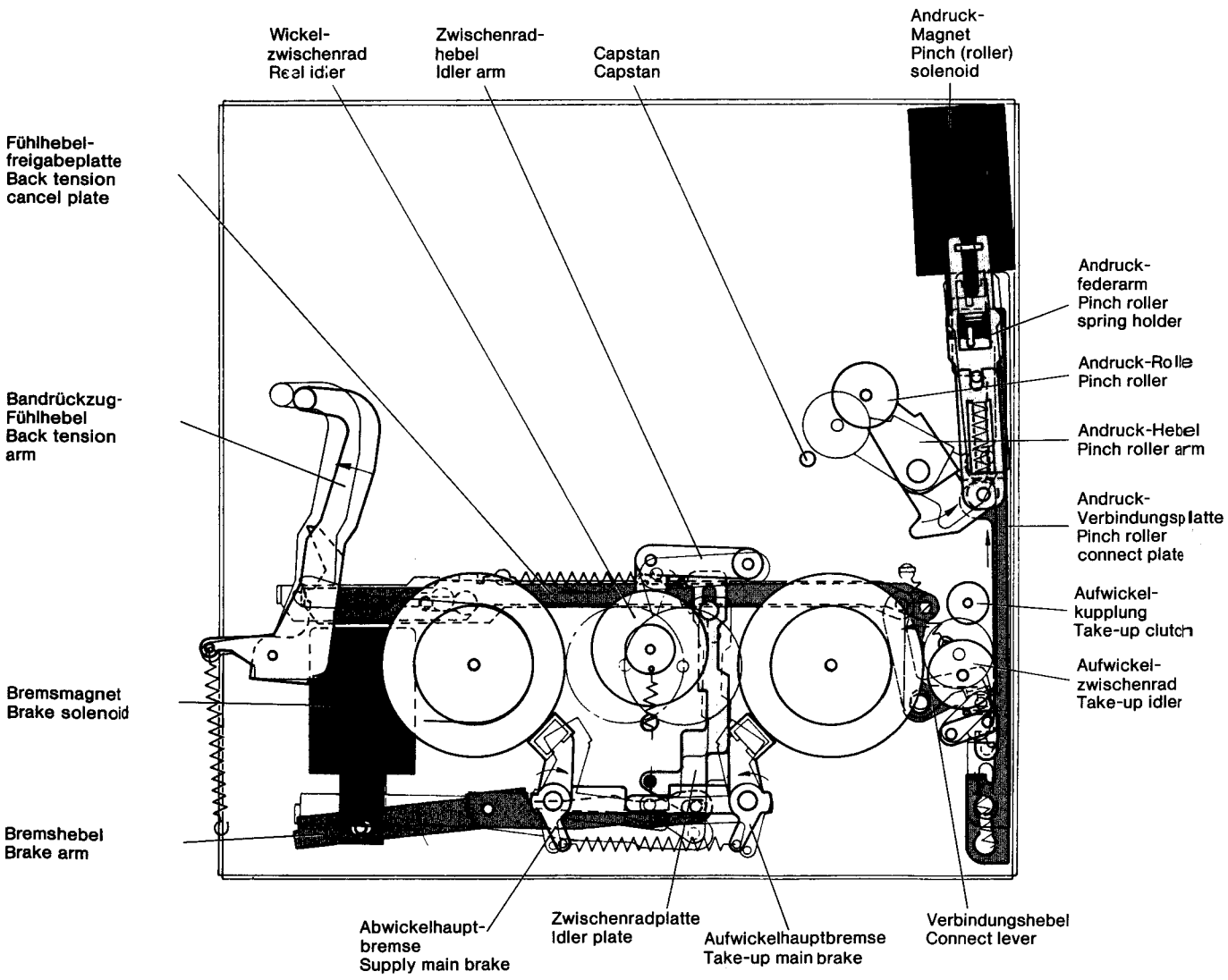


Abb. 2-4 Mechanik des Andruck-Magneten
Fig. 2-4 Solenoid operations

2.3 Beschreibung der verschiedenen Betriebsarten

2.3.1 Stop-Funktion

In diesem Betriebszustand kann eine Cassette in das Gerät eingesetzt oder herausgenommen werden. Im Stop-Betrieb sind die Motoren und Magnete abgeschaltet.

Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die Abwickel- und Aufwickelführungsrollen und der Fühlhebelstift (mit Cue-Kopf) innerhalb der Cassette in Bereitschaftsstellung, um das Band aus der Cassette herauszuziehen. Damit die Cassette ohne Behinderung eingesetzt und entnommen werden kann, ist die Gummiandruckrolle von der Capstanwelle abgerückt positioniert.

Die Spulentellerbremsen sind am Aufwickel- und am Abwickelteller angelegt, um unkontrollierte Drehungen zu verhindern. Das Wickelzwischenrad ist gestoppt und von beiden Spulentellern abgehoben. Der UL-Schalter („Entladeschalter") ist geschlossen, der AL-Schalter („Nach-Einfädeln-Schalter") ist geöffnet.

2.3 Mode description

2.3.1 Stop mode

This is the state which allows a cassette to be inserted or removed from the machine. In this mode, the motors and solenoids are not electrically functioning.

At this time, the supply pole base, take-up pole base and tension pole (with cue head) are positioned within the cassette perimeter in readiness for extracting the tape from the cassette. The pinch roller is separated from the capstan and positioned so as not to interfere with cassette insertion or removal.

The main brakes are applied to both the supply and take-up reel disks to prevent uncontrolled rotation. The reel idler is stopped and separated from both the supply and take-up reel disks. The unloading (UL) switch is on and the after loading (AL) switch is off.

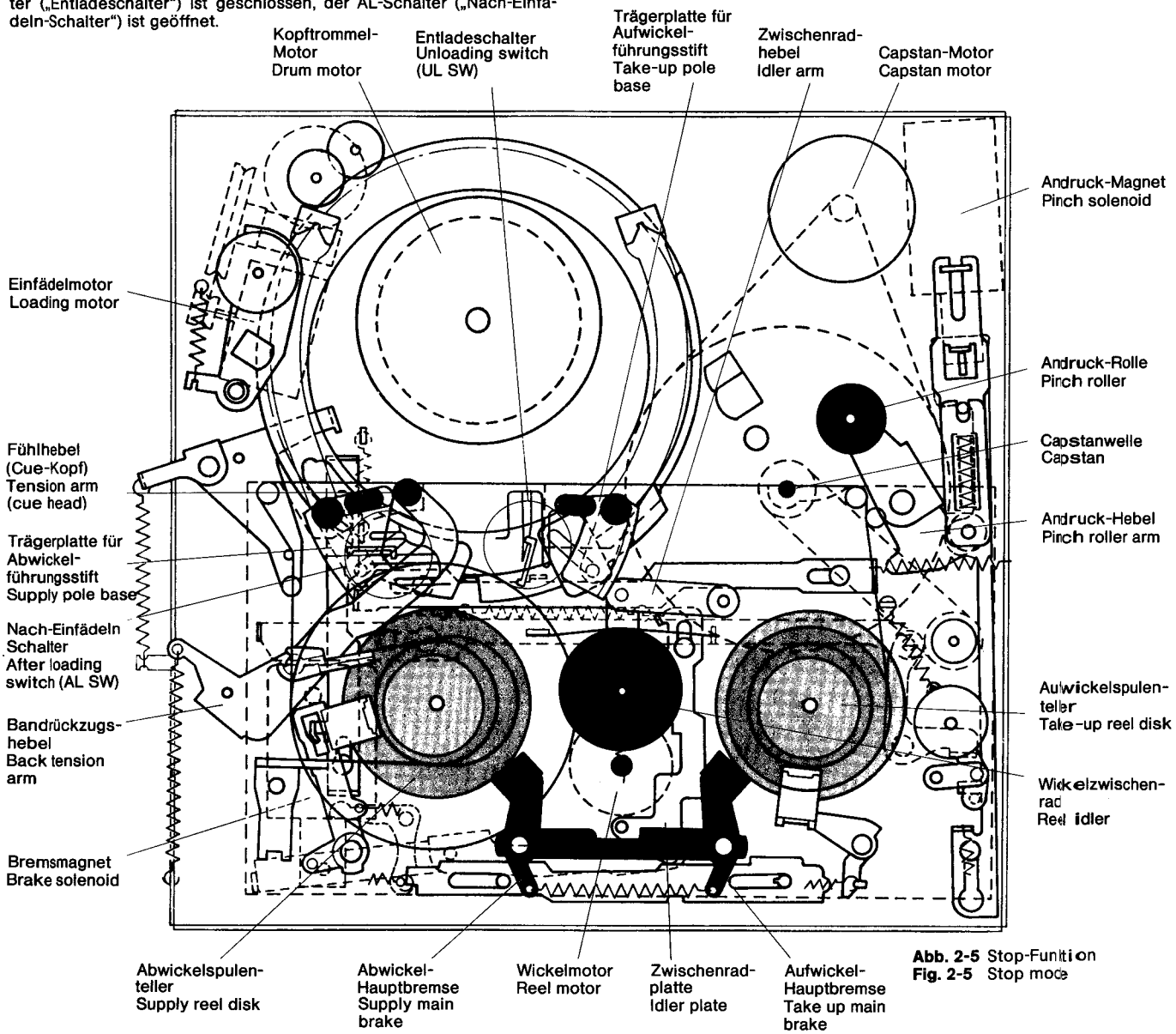


Abb. 2-5 Stop-Funktion
Fig. 2-5 Stop mode

Hinweise:

1. Kurzrücklauf
Während des Stop-Betriebes, wenn die Auswurf(EJECT)-Taste gedrückt wird, um die Cassette herauszufahren, wird ein Kurz-Rücklauf-Betrieb (ca. 400 ms) durchgeführt, und erst dann wird die Cassette herausgefahren. Durch Drücken der Ejecttaste wird der Bremsmagnet eingeschaltet, und in diesem Augenblick wird die Zwischenradplatte nach vorwärts geschoben, und das Wickelzwischenrad wird gegen die Wickelmotorachse bewegt. Gleichzeitig dreht der Wickelmotor entgegen dem Uhrzeigersinn und drückt das Zwischenrad fest gegen den Abwickelspulenteller. Diese Funktion verhindert, daß es zu Schlaufenbildung des Bandes in der Cassette kommt.

2. Kurz-Vorlauf
Während des Stop-Betriebes, wenn das Band der eingesetzten Cassette vollständig auf die Abwickelspule zurückgespult ist, oder nach Beendigung eines vollständigen Rücklaufs, wertet der Startsensor das Vorhandensein des transparenten Vorspannbandes aus, und es wird ein Kurz-Vorlauf-Betrieb durchgeführt.

Wenn der transparente Teil des Bandes erkannt wird, zieht der Bremsmagnet an und schiebt die Zwischenradplatte in Vorwärts-Richtung. Das Wickelzwischenrad berührt die Wickelmotorachse, und gleichzeitig dreht der Wickelmotor im Uhrzeigersinn und drückt das Zwischenrad gegen den Aufwickelspulenteller. Zu diesem Zeitpunkt sind die Hauptbremsen gelöst. Diese Funktion verhindert, daß die Kopftrommel (mit den Videoköpfen) mit dem Vorspannband in Berührung kommt.

Notes:

1. Short rewind

In the stop mode, when the eject button is pressed for removing a cassette, a short rewind (about 400 m-sec) operation is performed, then the cassette is ejected. Pressing the eject button switches the brake solenoid on, at which time the idler plate shifts in the forward direction and the reel idler contacts the reel motor shaft. Simultaneously, the reel motor turns counter-clockwise to force the reel idler toward the supply reel disk. The main brakes are released in this period. This operation serves to avoid tape slackening in the cassette.

2. Short FF

During the stop mode, if the inserted cassette has the tape completely wound on the supply reel, or after the completion of full rewind, the start sensor detects the transparent leader tape and a short fast forward operation is performed.

When the transparent section of tape is detected, the brake solenoid switches on, shifting the idler plate in the forward direction. The reel idler contacts the reel motor shaft, at which time the motor turns clockwise to shift the reel idler toward the take-up reel disk. In this period, the main brakes are released. This operation serves to protect the drum assembly (including video heads) from the tape leader section.

2.3.2 Bandeinfädel-Betrieb

Diese Funktion umfaßt des Herausziehen des Bandes aus der Cassette und die Positionierung in die Bandlaufmechanik.

Wird im Stop-Betrieb die Wiedergabetaste gedrückt, zieht der Bremsmagnet an, und der Einfädelmotor und der Capstanmotor laufen an. Der Bremsmagnet hebt die Bremsen von den Spulentellern ab und verringert damit den Gegenzug des Bandes. Da jedoch ein vollständig fehlender Gegenzug auf Grund der Massenträgheit zur Schlaufenbildung führen würde, wird die Einfädelzugbremse an dem Abwickelspulenteller und die Aufwickel-Rückzugbremse am Aufwickelteller wirksam.

Die Drehung des Einfädelmotors wird über einen Riemen an die Einfädelringe übertragen. Auf den Einfädelringen sind Gleitringe angebracht.

2.3.2 Loading mode

The loading mode covers the process of extracting the tape from the cassette and positioning it in the transport.

In the stop mode, pressing the play button switches on the brake solenoid, and the loading and capstan motors begin rotating. The brake solenoid releases the main brakes from the reel disks, thereby reducing load on the tape. However, since complete absence of load could cause tape slackening due to inertia, the loading tension brake is applied to the supply reel disk and the take-up back tension brake to the take-up reel disk.

Loading motor rotation is transferred via the loading belt to the loading rings. Slide rings are incorporated with the loading rings.

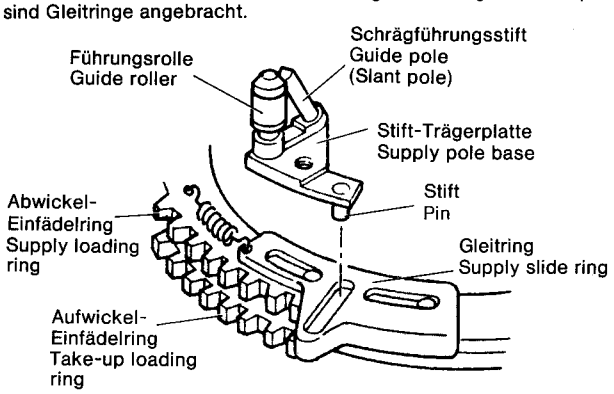


Abb. 2-6 Einfädelringe
Fig. 2-6 Loading rings

Die Stiftträgerplatte ist oben auf dem Gleitring aufgesetzt. Da die Stifte auf der Unterseite der Stiftträgerplatte in den Nuten der Gleitringe geführt werden, wird die Drehung der Einfädelringe direkt auf die Stiftträgerplatte übertragen, die in den Nuten der Gleitringe verschoben werden. So ziehen die Schrägführungsstifte und die Führungsrollen auf den Stiftträgerplatten das Band aus der Cassette heraus.

Sobald die Einfädelringe sich zu drehen beginnen, wird der Andruckhebel-Druckschieber per Federkraft nach rechts geschoben. Dadurch wird der Andruckhebel gegen den Uhrzeigersinn gedreht, und dieser bewegt die Gummiandruckrolle leicht in Richtung auf die Capstanwelle zu und schaltet den Entladeschalter (UL) ab. Dann läuft der Kopftrommelmotor an.

The pole bases are positioned atop the sub deck. As the pins at the bottoms of the pole bases ride in the slide ring grooves, rotation of the loading rings becomes transmitted directly to the pole bases, which shift in the sub deck guide grooves. At this time, the slant poles of the pole bases and the guide rollers extract the tape from the cassette.

When the take-up loading ring begins turning, spring force shifts the pinch roller arm push plate toward the right. This imparts counter-clockwise rotation to the pinch roller arm, moving the pinch roller slightly towards the capstan and switching off the UL switch. The drum motor then begins rotating.

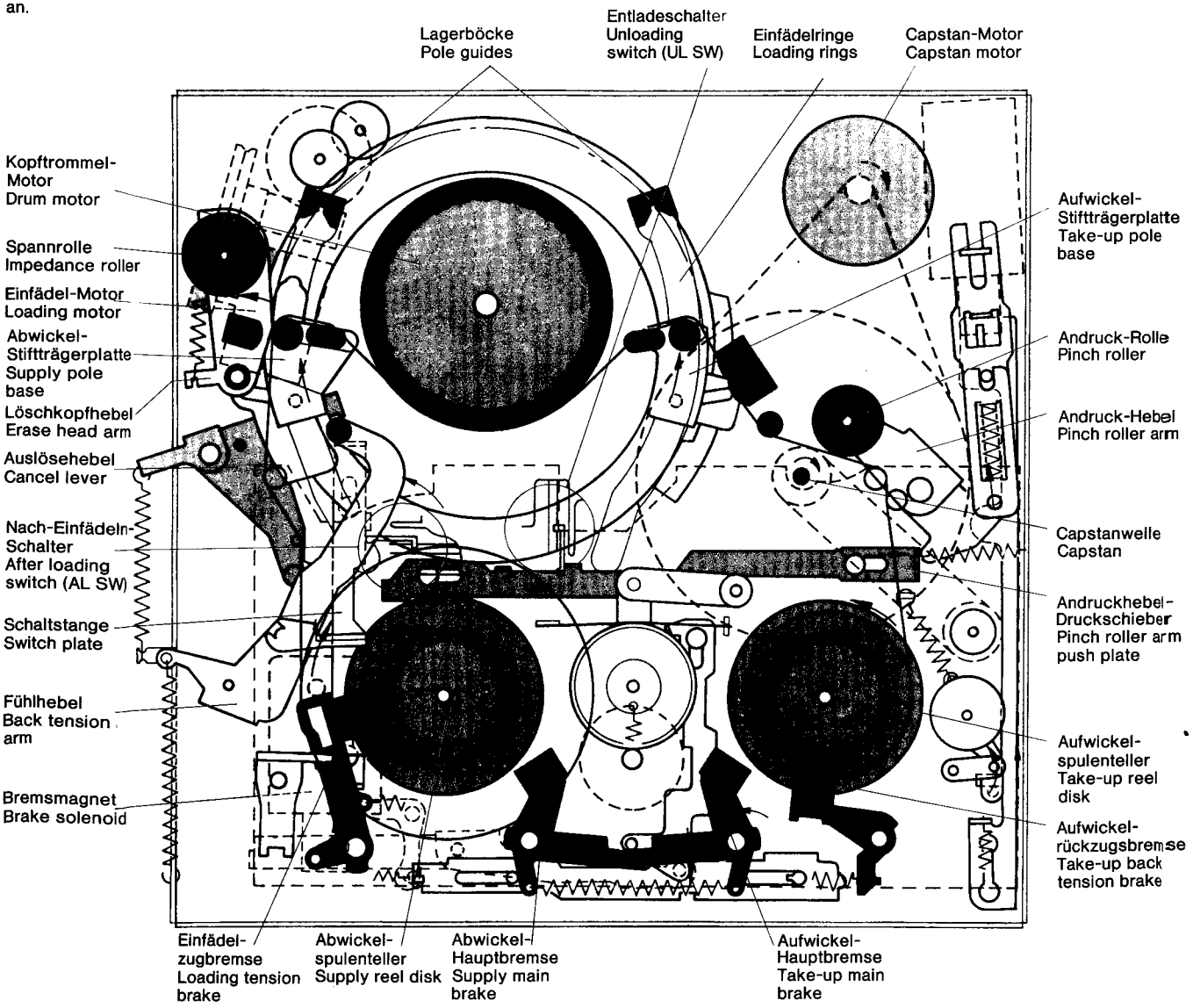


Abb. 2-7 Einfädelvorgang
Fig. 2-7 Loading mode

Nach der Bewegung der Abwickel-Stiftträgerplatte wird der Fühlhebel per Federkraft gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Wenn der Fühlhebel gegen den Auslösehebel stößt, wird seine Drehbewegung bis zur Beendigung des Einfädelvorganges gestoppt. Dann, mit der weiteren Bewegung des Auslösehebels, wird er per Federkraft weiter gegen den Uhrzeigersinn gedreht.

Im weiteren Verlauf des Einfädelvorganges wird der Gesamtlöschkopf-Hebel von der Abwickel-Stiftträgerplatte zur Seite gedrückt, um das Band vorbeizuführen. Wenn die Abwickel-Stiftträgerplatte einen bestimmten Punkt erreicht hat, kehrt der Gesamtlöschkopf-Hebel per Federkraft wieder in seine ursprüngliche Lage zurück, und die Spannrolle wird gegen das Band gedrückt. Die Spannrolle ist zur Dämpfung von vertikalen Schwingungen des Bandes eingesetzt; diese Schwingungen können zu Jitter im Bild und Wow und Flutter bei Audio führen.

Die Stiftträgerplatte drückt die Führungsrollen in die Lagerblöcke, wodurch die Führungsrollen gestoppt werden. Die Einfädelringe setzen ihre Drehung jedoch weiter fort, bis über die Schaltstange der AL-Schalter ausgeschaltet wird.

2.3.3 Wiedergabebetrieb

1. Normalwiedergabe und Aufnahme

Nachdem die Stiftträgerplatten die Führungsrollen in die Lagerböcke bewegt haben, setzen die Einfädelringe ihre Drehbewegung weiter fort. Der auf der Unterseite des Aufwickel-Einfädelringes befindliche Stift überträgt die Linksdrehung auf den Auslösehebel, der die Schaltstange in Richtung Gerätevorderseite schiebt. Dadurch wird der AL-Schalter geschlossen, und Einfädelmotor und Einfädelringe bleiben stehen. Gleichzeitig drückt die Schaltstange gegen die Einfädelzugbremse und löst sie. Die Schaltstange überträgt die Linksdrehung auch auf den Umlenkhebel, der die Verbindungsplatte nach rechts schiebt und dadurch die Aufwickelrückzugsbremse löst.

Der AL-Schalter schaltet den Andruck-Magneten, dieser zieht an, und das Aufwickelzwischenrad überträgt die Drehung der Aufwickelkupplung auf den Aufwickelteller. Wenn das Bandaufwickeln beginnt, drückt die Andruck-Rolle gegen die Capstanwelle, und der Bandtransport wird in Gang gesetzt.

Wenn der Andruck-Magnet anzieht, läuft der Wickelmotor kurz im Uhrzeigersinn an und schiebt das Zwischenrad gegen den Aufwickelteller. Da die Drehung des Aufwickeltellers so wirkt, daß das Zwischenrad seitwärts abgestoßen wird, wird keine Kraft übertragen. Andererseits ist diese Abstoß-Wirkung aber nicht stark genug, um die Kraft der Blattfeder zu überwinden und das Zwischenrad gegen den Abwickelteller zu verschieben.

After the supply pole base shifts, spring force turns the back tension arm counter-clockwise. When the back tension arm strikes the cancel lever, it stops until completion of loading. Then with further movement of the cancel lever, it again turns counter-clockwise by spring force.

As loading continues, the supply pole base presses the erase head arm to carry the tape. When the supply pole base reaches a certain point, spring force returns the erase head arm to its original position and the impedance roller contacts the tape. The impedance roller serves to dampen vertical vibration of the tape, which can contribute to picture jitter and audio wow & flutter.

The pole bases engage the pole guides of the sub deck and stop. However, the loading rings continue to rotate until the switch plate sets the AL switch on.

2.3.3 Play mode

1. Normal play and recording

After the pole bases engage the pole guides, the loading rings continue to turn. The stud at the bottom of the take-up loading ring imparts counter-clockwise rotation to the cancel lever, which shifts the switch plate in the forward direction. This sets the AL switch on, stopping the loading motor and loading rings. At the same time, the switch plate presses and releases the loading tension brake. The switch plate also imparts counter-clockwise rotation to the change lever, shifting the connect plate toward the right and releasing take-up back tension brake.

The AL switch sets the pinch solenoid on and the take-up idler transfers the take-up clutch rotation to the take-up reel disk. When tape take-up begins, the pinch roller engages the capstan to initiate tape transport.

When the pinch solenoid energizes, the reel motor turns briefly clockwise, shifting the reel idler toward the take-up reel disk. Since rotation of the take-up reel dis acts to brush aside the reel idler, load is not imposed on the disk. Also, this action is not sufficiently strong to overcome the plate spring force ans shift the reel idler toward the supply reel disk.

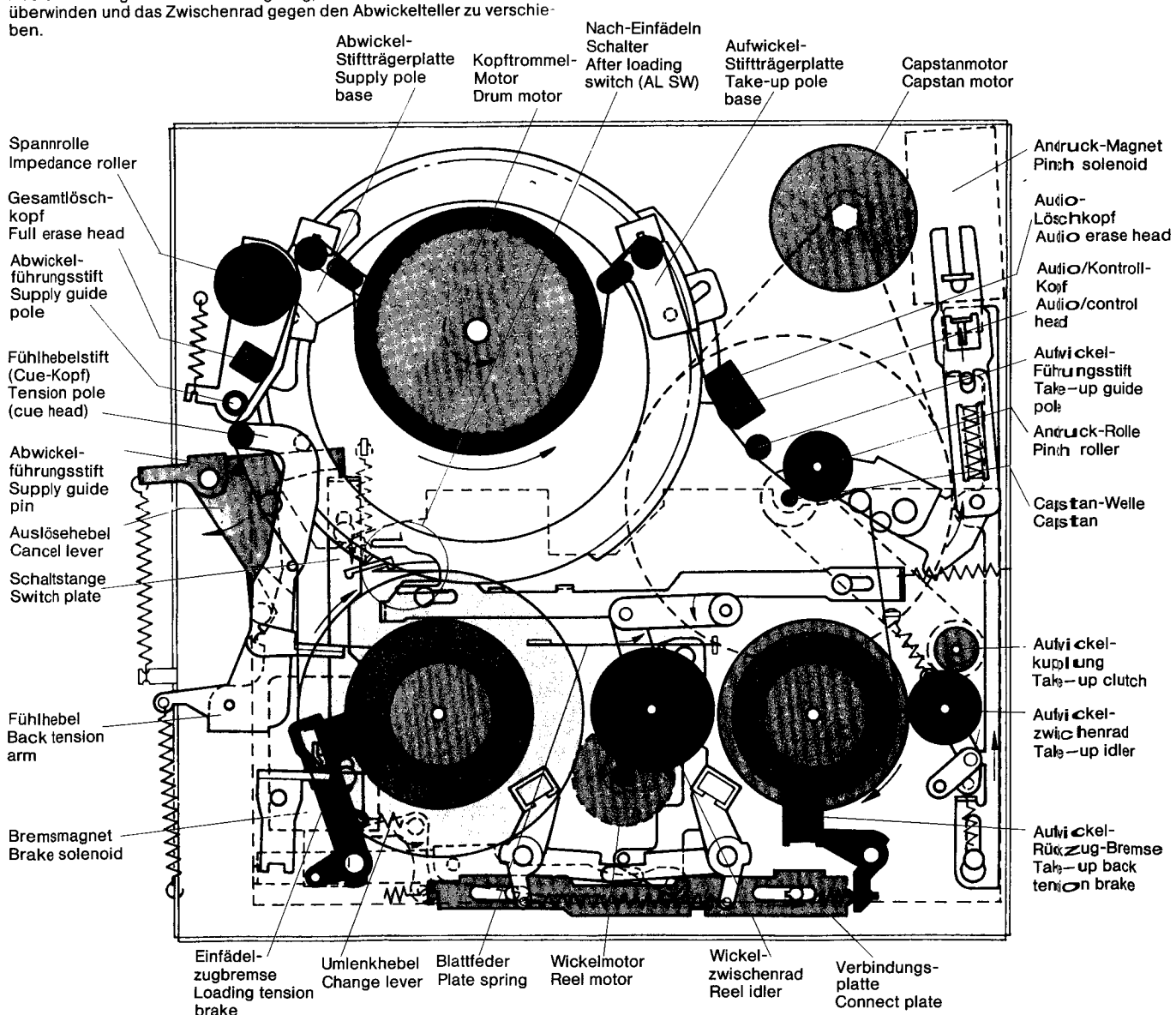


Abb. 2-8 Normalwiedergabe
Fig. 2-8 Normal play mode

2. Standbild- und Einzelbild-Betrieb

Wenn im Wiedergabebetrieb die Standbild-Taste gedrückt wird, hat das Servo-System die Aufgabe, die Lage des FM-Störstreifens in Übereinstimmung mit den Informationen von der Mechaniksteuerung zu korrigieren. Die Andruckrolle und das Zwischenrad bleiben angedrückt. Zunächst wird das Band durch unterbrechenden Antrieb des Capstan-Motors in Richtung des Aufwickeltellers transportiert, dann stoppt der Motor.

Zu diesem Zeitpunkt ist der Zustand der Mechanik der gleiche wie im Normalwiedergabe-Betrieb, aber da der Capstan-Motor nicht läuft, steht das Band still. Die Andruckrolle und das Zwischenrad bleiben angedrückt, während der Kopftrommelmotor weiterläuft.

Durch Drücken der Einzelbildtaste während des Standbildbetriebes wird der Capstan-Motor für die Zeit eingeschaltet, die nötig ist, um das Band um ein Bild in Richtung des Aufwickeltellers weiterzutransportieren. Ansonsten ist der Zustand der Mechanik der gleiche wie im Standbildbetrieb.

Wird die Wiedergabetaste wieder gedrückt, kehrt das Gerät in den Normalwiedergabe-Betrieb zurück. Der Capstan-Motor läuft, und das Band wird wieder transportiert.

3. Zeitraffer-Betrieb (doppelte Bandgeschwindigkeit)

Wird während des Normalwiedergabe-Betriebes die Zeitraffer-Taste betätigt, so wird die Capstanmotor-Drehzahl verdoppelt. Ansonsten ist der Zustand der Mechanik der gleiche wie im Wiedergabe-Betrieb. Wird die Wiedergabetaste wieder betätigt, kehrt das Gerät in den Normalwiedergabe-Betrieb zurück.

4. Zeitlupe-Betrieb

Durch Drücken der Zeitlupe-Taste während des Wiedergabe-Betriebes wird der Capstan-Motor intermittierend angetrieben und bewegt das Band mit herabgesetzter Geschwindigkeit in Richtung Aufwickelteller. Ansonsten ist der Zustand der Mechanik der gleiche wie im Wiedergabe-Betrieb. Die Bandgeschwindigkeit im Zeitlupe-Betrieb kann mit Hilfe des Zeitlupe-Einstellers auf der Gerätevorderseite eingestellt werden. Wird die Wiedergabetaste wieder betätigt, kehrt das Gerät in den Normalwiedergabe-Betrieb zurück.

5. Aufnahme-Pause

Wenn während des Aufnahme-Betriebes die Pause-Taste betätigt wird, dreht der Capstan-Motor kurz in umgekehrter Richtung, so daß das Band um 25 Bilder zurückgesetzt wird. Gleichzeitig wird der Bremsmagnet kurz ausgeschaltet, die Zwischenradplatte bewegt sich nach hinten und

2. Still and frame advance

In the play mode, when the still button is pressed, the servo system functions to correct the FM noise position in accordance with instructions from the mechacon circuit. The pinch roller and take-up idler remain engaged. At first, the tape is transported toward the take-up reel by intermittent rotation of the capstan motor, then the motor stops.

At this point, the mechanical state is the same as the normal play mode, but in absence of capstan motor rotation, the tape is stopped. The pinch roller and take-up idler remain engaged, while the drum motor continues to rotate.

During the still mode, by pressing the frame advance button, the capstan motor rotates to transport the tape one frame at a time toward the take-up reel. Otherwise, the mechanical state is the same as the still mode.

Again pressing the PLAY button returns the normal play mode. The capstan motor rotates and tape transport resumes.

3. x 2 (double speed)

During the normal play mode, pressing the x 2 button doubles the capstan motor speed. Otherwise, the mechanical state is the same as the play mode. Again pressing the play button returns the normal play mode.

4. Slow speed

By pressing the SLOW button in the play mode, the capstan motor rotates intermittently to transport the tape toward the take-up reel at reduced speed. Otherwise, the mechanical state is the same as the play mode. Tape speed during the low mode can be adjusted by the front panel slow speed control. Again pressing the play button returns the normal play mode.

5. Recording pause

When the PAUSE button is pressed in the recording mode, the capstan motor rotates slightly in reverse to perform 25 frames back spacing. At the same time, the brake solenoid briefly switches off and the idler plate moves toward the rear, shifting the reel idler from the take-up reel disk to the center position.

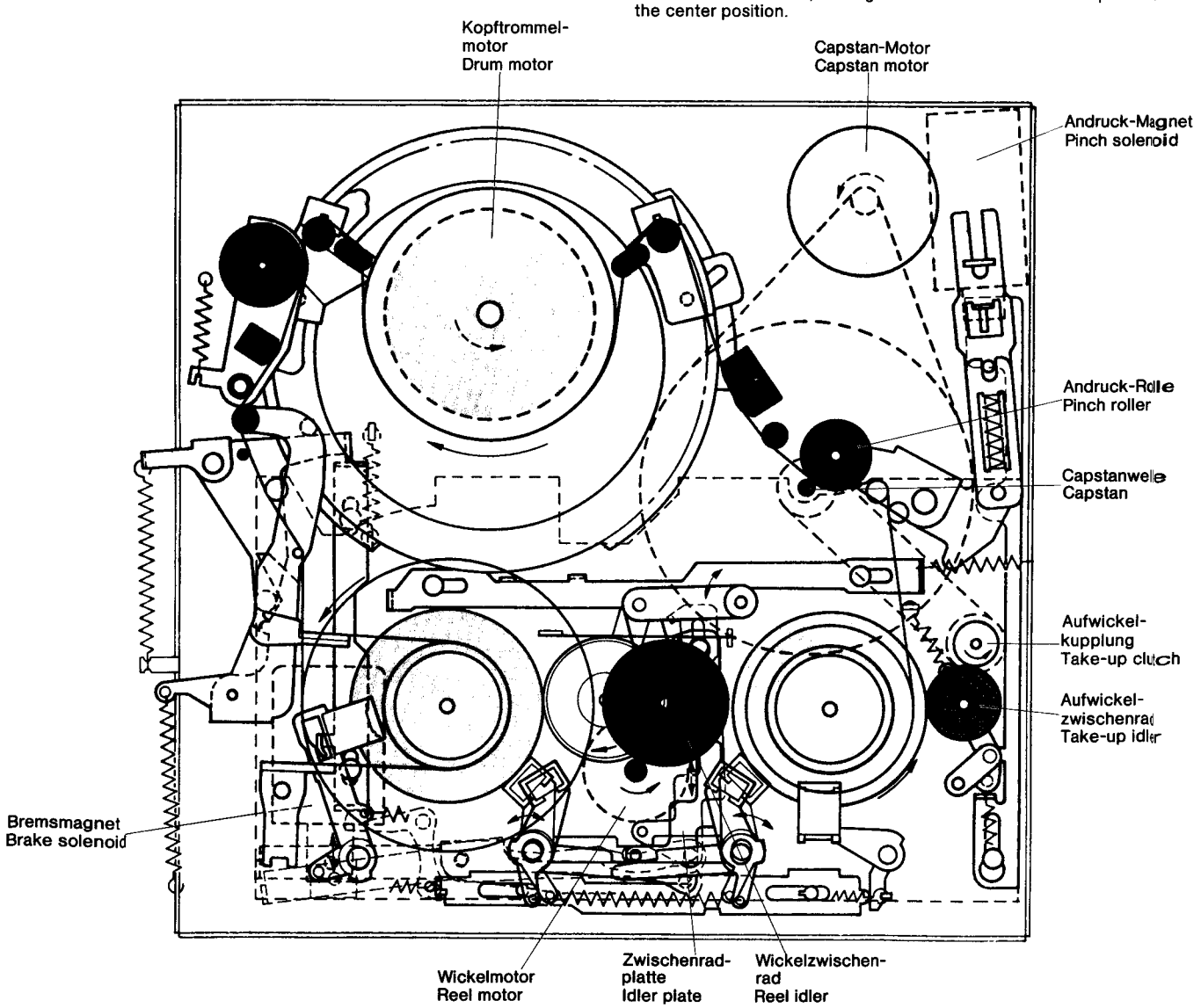


Abb. 2-9 Pause während Aufnahme-Betrieb
Fig. 2-9 Recording pause (process)

schiebt das Wickelzwischenrad weg vom Aufwickelteller in die Mittelstellung.

Unmittelbar danach dreht der Wickelmotor gegen den Uhrzeigersinn, und dadurch wird das Wickelzwischenrad zum Abwickelteller verschoben. Auf diese Weise wird durch Einsatz des Wickelmotors das durch den Capstanmotor zurücktransportierte Band auf den Abwickelteller gespult.

Nach Beendigung des Bandaufwickelvorganges wird der Bremsmagnet wieder kurz ausgeschaltet. Die Zwischenradplatte bewegt sich rückwärts, um das Wickelzwischenrad in die Mittellage zu schieben. Dann dreht der Wickelmotor im Uhrzeigersinn und schiebt das Wickelzwischenrad wieder an den Aufwickelteller. Durch diesen Vorgang wird die bei dem Bandrücksetzen entstandene Bandschlaufenbildung aufgehoben.

Nach dem Bandrücksetzen wird der Capstanmotor gestoppt. Jetzt ist der Zustand der Mechanik der gleiche wie im Aufnahme-Betrieb. Die Andruckrolle und das Aufwickelzwischenrad bleiben angedrückt, und der Kopftrommelmotor läuft weiter. Der Capstanmotor und damit der Bandtransport stehen jedoch still.

Wird wieder die Wiedergabe-Taste gedrückt, kehrt das Gerät in den Aufnahme-Betrieb zurück.

6. Bildsuchlauf – vorwärts

Wird im Normalwiedergabe-Betrieb die Vorlauf-Taste gedrückt gehalten, dann wird der Andruck-Magnet ausgeschaltet, während der Wickelmotor mit erhöhter Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn dreht. Der Capstanmotor läuft weiter.

Wenn der Andruck-Magnet abgeschaltet wird, stoppt der Bandtransport, und der Bandrückzug-Freigabehebel verschiebt den Fühlhebel so, daß sich ein verminderter Bandzug ergibt. Das Zwischenrad überträgt die erhöhte Drehzahl des Wickelmotors auf den Aufwickelteller. Bei herabgesetztem Bandrückzug wird das Band mit etwa 9facher Normalwiedergabe-Geschwindigkeit durch den Aufwickelspulenteller aufgespult.

Wird die Vorlauf-Taste freigegeben, schaltet der Bremsmagnet kurzzeitig ab und legt die Hauptbremsen an die Spulenteller an, und der Wickelmotor stoppt. In dem Augenblick, da der Bremsmagnet abgeschaltet wird, kehrt das Wickelzwischenrad in seine Mittellage zurück, und, wenn der Wickelmotor kurzzeitig im Uhrzeigersinn dreht, wird das Wickelzwischenrad in Richtung Aufwickelteller geschoben.

Zur gleichen Zeit, wenn der Andruck-Magnet anzieht, zieht auch der Bremsmagnet wieder an, und der Normalwiedergabe-Betrieb wird wieder aufgenommen.

Immediately afterwards, the reel motor turns counter-clockwise and this shifts the reel idler toward the supply reel disk. Using the reel motor, tape transported by reverse rotation of the capstan becomes taken up by the supply reel.

At completion of tape winding, the brake solenoid again switches off briefly. The idler plate moves rearward to shift the reel idler to the center. The reel motor then turns clockwise to again shift the reel idler toward the take-up reel disk. Tape slack at the take-up side produced during the back space operation becomes absorbed by this process.

The capstan motor stops after back space rotation. At this time, the mechanical state is the same as for recording. The pinch roller and take-up idler remain engaged and the drum motor continues to rotate. However, the capstan motor and tape transport are stopped.

Again pressing the play button returns the recording mode.

6. Search FF

In the normal play mode, holding the FF button depressed switches the pinch solenoid off, while the reel motor turns clockwise at increased speed. The capstan motor continues to rotate.

When the pinch solenoid switches off, the tape transport stops and the back tension cancel plate shifts the back tension arm to reduce back tension. The reel idler transfers the increased reel motor rotation to the take-up reel disk. With back tension reduced, the tape becomes taken up by the take-up reel at about 9 times the normal play speed.

Releasing the FF button briefly sets the brake solenoid to off, applying the main brakes to the reel disks, and the reel motor stops. At the moment the brake solenoid switches off, the reel idler returns to center position, then when the reel motor turns briefly clockwise, the reel idler shifts toward the take-up reel disk.

At the same time, the pinch solenoid switches on, then the brake solenoid again switches on to resume the normal play mode.

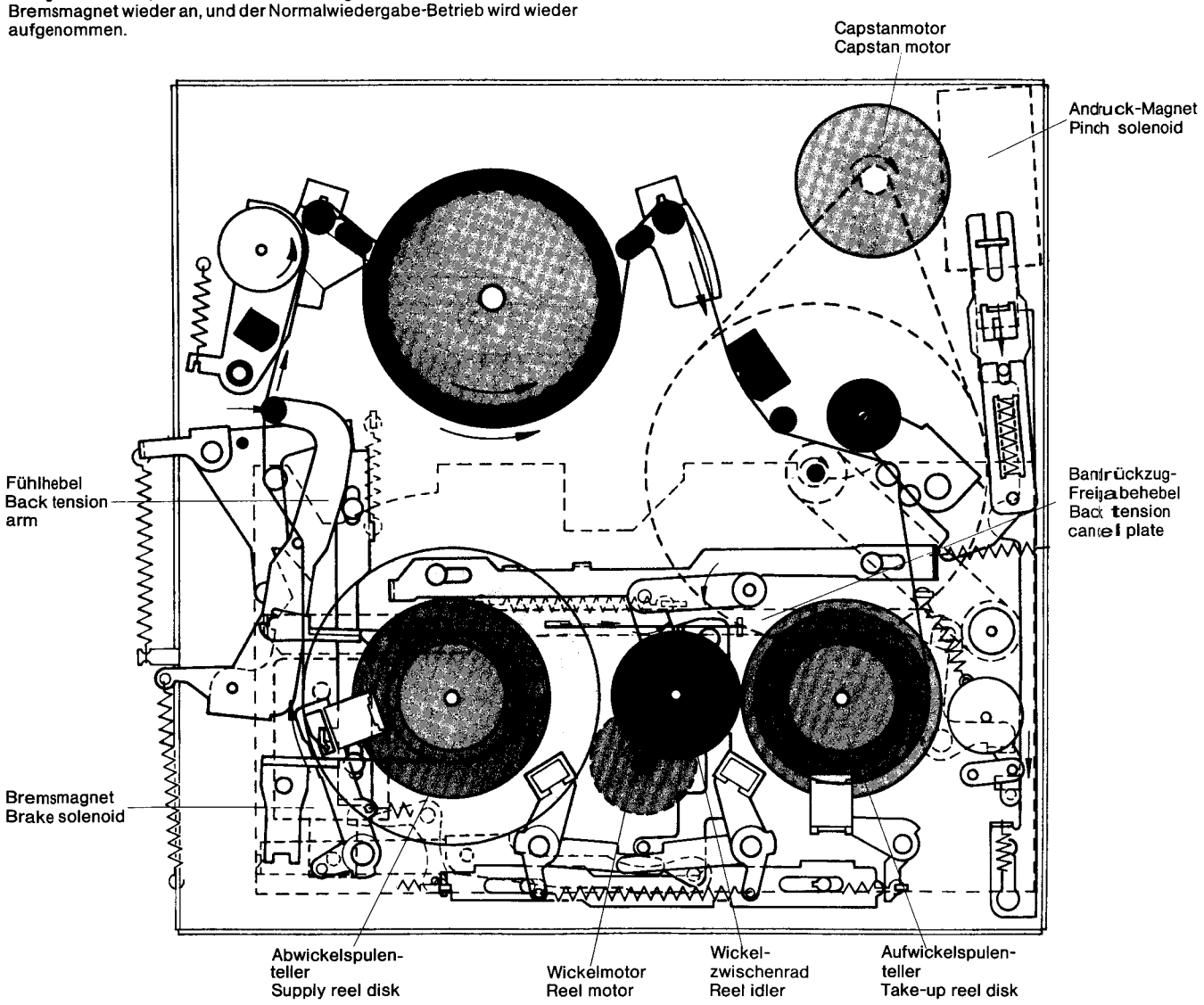


Abb. 2-10 Bildsuchlauf vorwärts
Fig. 2-10 Search FF mode

7. Bildsuchlauf – rückwärts

Wird im Normalwiedergabe-Betrieb die Rücklauftaste gedrückt gehalten, fällt der Bremsmagnet kurzzeitig ab. Die Hauptbremsen werden angelegt, und das Wickelzwischenrad geht in die Mittelstellung.

Der Bremsmagnet zieht wieder an, und der Wickelmotor dreht gegen den Uhrzeigersinn, um das Zwischenrad an den Abwickelteller zu verschieben. Gleichzeitig fällt der Andruck-Magnet ab, um den Bandtransport zu stoppen und den Bandrückzug zu reduzieren. Bei herabgesetztem Bandrückzug wird das Band auf den Abwickelteller aufgespult und mit etwa 9facher Normalwiedergabe-Geschwindigkeit bewegt.

Wird die Rücklauftaste freigegeben, fällt der Bremsmagnet kurzzeitig ab. Die Hauptbremsen werden an die Wickelteller angelegt, und der Wickelmotor stoppt. Dann dreht der Wickelmotor kurzzeitig im Uhrzeigersinn, um das Zwischenrad vom Abwickel- an den Aufwickelteller zu verschieben. Gleichzeitig zieht der Andruck-Magnet an, und der Capstanmotor läuft, um den Normalwiedergabe-Betrieb wieder aufzunehmen.

Während des Bildsuchlaufs rückwärts drehen der Abwickel- und der Aufwickelteller mit erhöhter Geschwindigkeit. Nachdem der Wickelmotor gestoppt wurde, drehen sie sich aufgrund der Massenträgheit noch weiter. In diesem Augenblick wird jedoch durch die Reibung zwischen dem ungeölten Metallager und dem Ring des Aufwickeltellers die Bildung von Bandschlaufen auf der Aufwickelseite verhindert.

7. Search rewind

During the normal play mode, holding the rew. button depressed briefly switches off the brake solenoid. The main brakes become applied and the reel idler returns to center.

The brake solenoid returns to on and the reel motor turns counter-clockwise to shift the reel idler toward the supply reel disk. At the same time, the pinch solenoid switches off to stop the tape transport and reduce back tension. The capstan motor also stops.

The reel motor then rotates at increased speed, which is transmitted by the reel idler to the supply reel disk. With back tension reduced, the tape becomes wound on the supply reel and transported at approximately 9 times the normal play speed.

Releasing the rew. button briefly switches the brake solenoid off. The main brakes are applied to the reel disks and the reel motor stops. The reel motor then turns briefly clockwise to shift the reel idler from the supply to the take-up reel disk. At the same time, the pinch solenoid switches on and the capstan motor rotates to resume the normal play mode.

During search rewind, both the supply and take-up reel disks rotate at increased speed. After the reel motor stops, they continue to turn due to inertia. However, at this time, tape slack produced at the take-up side becomes impeded by the load produced between the oilless metal bearing and collar of the take-up reel disk.

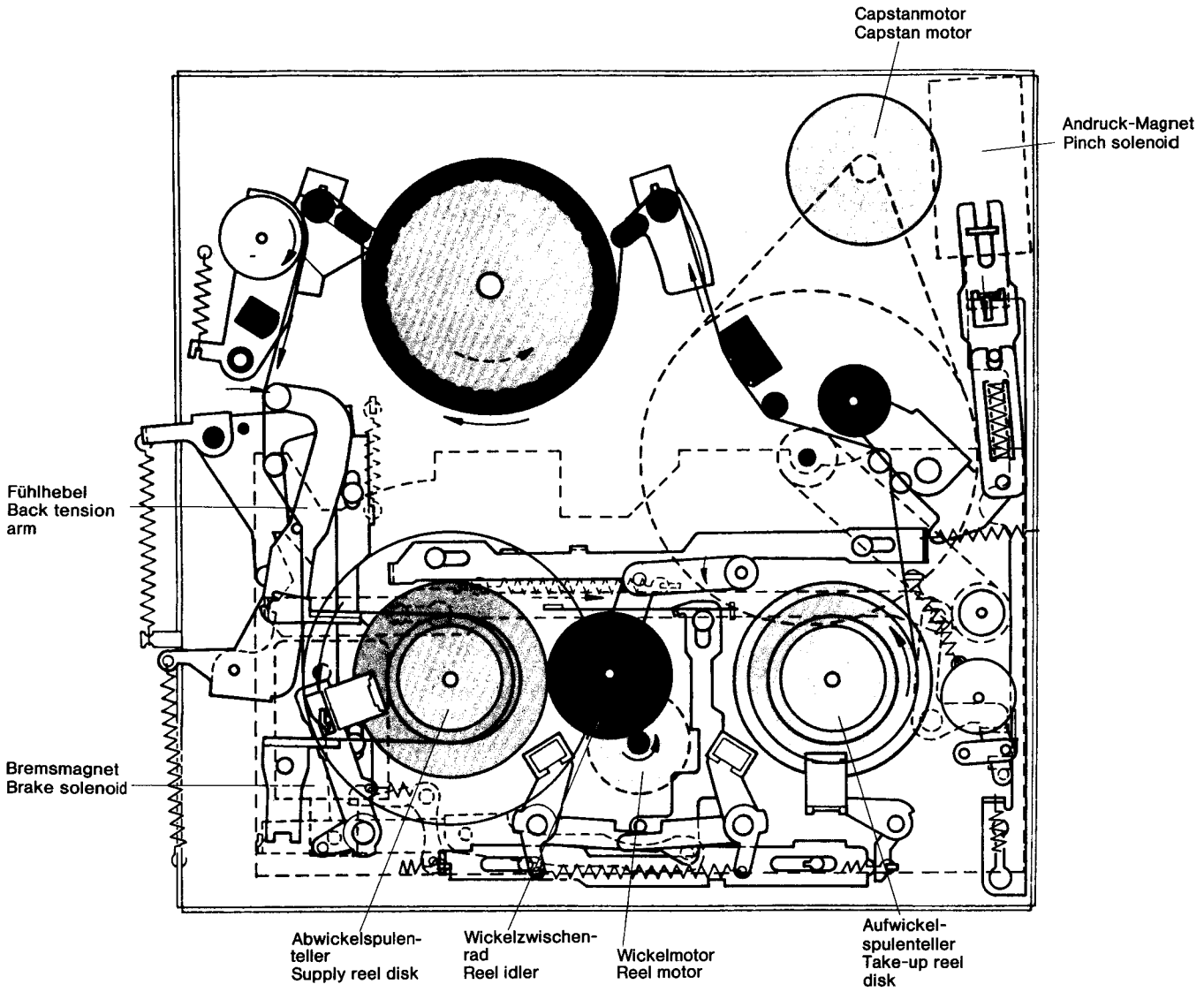


Abb. 2-11 Bildsuchlauf rückwärts
Fig. 2-11 Search REW mode

2.3.4 Ausfädelbetrieb

Am Bandende im Normalwiedergabe-Betrieb, oder wenn die Stop-Taste betätigt wird, fallen der Andruck- und der Bremsmagnet ab, und der Bandtransport stoppt. Der Bremsmagnet zieht wieder an, um die Hauptbremsen zu lösen, während der Wickelmotor gegen den Uhrzeigersinn dreht, um das Zwischenrad an den Abwickelteller zu verschieben. Der Einfädelmotor dreht und bewegt die Stiftträgerplatten in Richtung zur Cassette.

Durch Federkraft wird der Auslösehebel gegen den Uhrzeigersinn gedreht, und der Fühlhebel dreht sich im Uhrzeigersinn. Die Abwickel-Stiftträgerplatte drückt gegen den Fühlhebel und bewegt sich so unter Mitnahme des Fühlhebels in die Cassette zurück. Auf diese Weise wird das Band, das sich außerhalb der Cassette befindet, auf die Abwickelspule gewickelt.

Wenn sich die Abwickel-Stiftträgerplatte, der Fühlhebel und die Aufwikkel-Stiftträgerplatte wieder innerhalb der Cassette befinden, schiebt der Gleitring auf dem Aufwickel-Einfädelring den Andruck-Hebel-Druckschieber nach links. Dadurch wird die Andruck-Rolle vollständig von der Capstanwelle abgehoben, und der UL-Schalter wird geschlossen. Der Einfädel-, der Wickel-, der Capstan- und der Kopftrommel-Motor werden gestoppt, der Bremsmagnet fällt ab, und es ergibt sich der Stop-Zustand.

2.3.4 Unloading mode

At the end of tape in the normal play mode, or if the STOP button is pressed, the pinch and brake solenoids switch off and tape transport stops. The brake solenoid again switches on to release the main brakes, while the reel motor turns counter-clockwise to shift the reel idler toward the supply reel disk. The loading motor turns to move the pole bases toward the cassette.

Spring force imparts counter-clockwise rotation to the cancel lever and the back tension arm turns clockwise. While pressing the back tension arm, the supply pole base proceeds to within the cassette. In this manner, the tape extended from the cassette becomes wound on the supply reel.

When the supply pole base, back tension arm and take-up pole base become positioned within the cassette, the slide ring of the take-up loading ring shifts the pinch roller arm push plate towards the left. This completely separates the pinch roller from the capstan and sets the UL switch on. The loading, reel, capstan and drum motors stop, and the brake solenoid switches off to yield the stop mode.

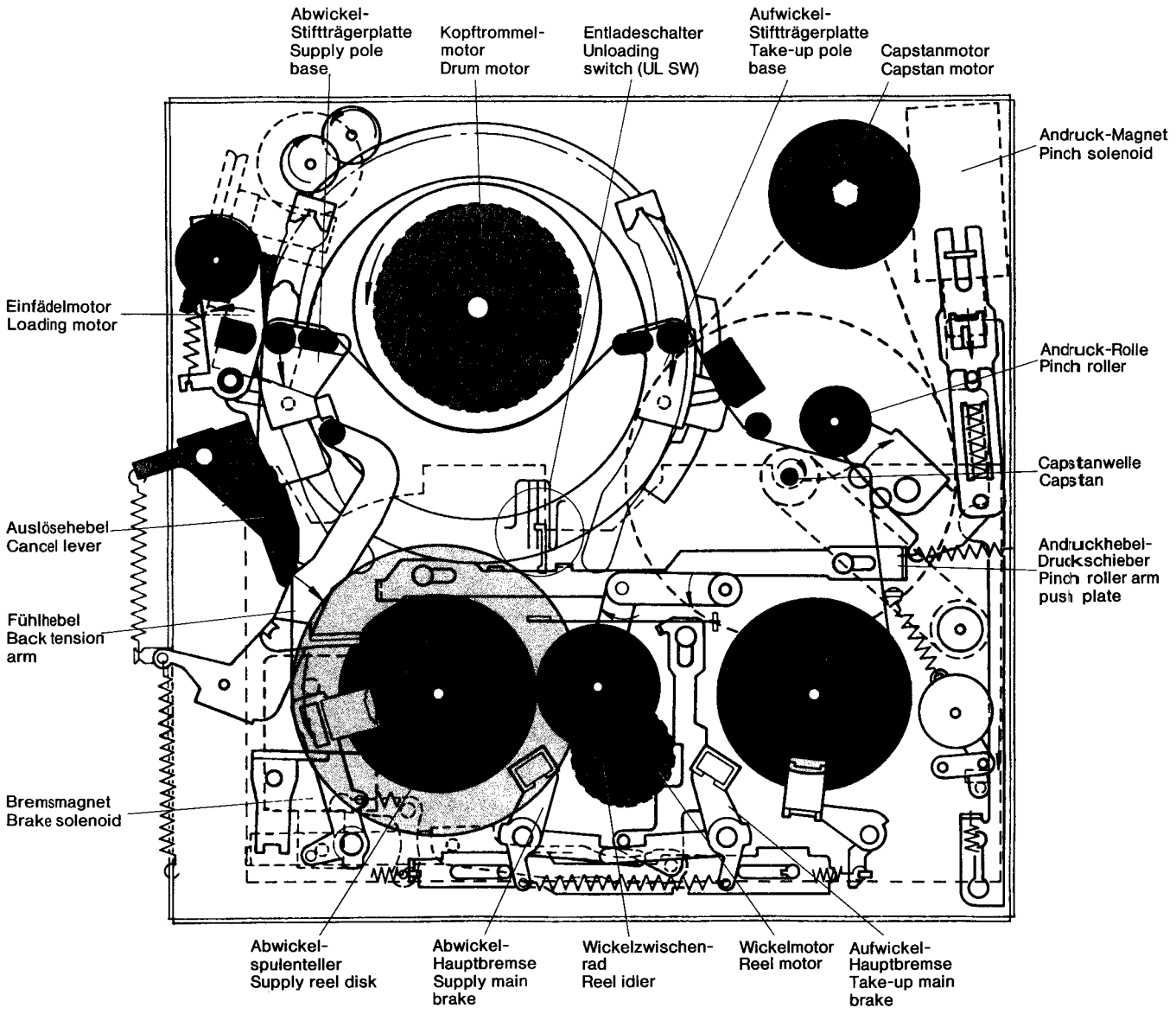


Abb. 2-12 Ausfädelbetrieb
Fig. 2-12 Unloading mode

2.3.5 Vorlaufbetrieb

Wird im Stop-Betrieb die Vorlauftaste gedrückt, zieht der Bremsmagnet an. Die Hauptbremsen heben ab, der Wickelmotor dreht im Uhrzeigersinn, und das Wickelzwischenrad wird an den Aufwickelspulenteller gedrückt. Zu Beginn dreht der Wickelmotor mit herabgesetzter und dann mit erhöhter Geschwindigkeit, um das Band auf den Aufwickelspulenteller zu transportieren. Diese schrittweise Drehzahlerhöhung verhindert, daß eine zu große Zugkraft auf das Band einwirkt.

Die Einfädelzugbremse und die Aufwickelrückzugbremse bleiben im Eingriff, um einen konstanten Bandzug zu erhalten. Dadurch wird einmal ein einwandfreier Bandwickel und zum anderen eine fehlerfreie Abtastung des Cue-Signales ermöglicht.

Wird die Stop-Taste gedrückt, stoppt der Wickelmotor. Der Bremsmagnet fällt ab, und das Wickelzwischenrad kehrt in seine Mittellage zurück. Gleichzeitig werden die Hauptbremsen mit den Spulentellern in Eingriff gebracht, und die Bandbewegung wird gestoppt.

Wird im Vorlaufbetrieb das Bandende erreicht, wird mit Hilfe des Endsensors der automatische Rücklauf eingeschaltet.

Ist der Zählwerk-Suchen-Schalter an, wird die Vorlaufgeschwindigkeit im Bereich von 9900 bis 0000 entsprechend der Zähleranzeige reduziert. Dadurch wird ein präziser Stop am 0000-Punkt des Bandes erreicht.

2.3.5 Fast forward (FF) mode

In the stop mode, pressing the FF button sets the brake solenoid on. The main brakes are released, the reel motor turns clockwise, and the reel idler contacts the take-up reel disk. Initially, the reel motor rotates at reduced speed, then at higher speed to transport the tape to the take-up reel. This stepped rotation serves to avoid sudden load on the tape.

The loading tension brake and take-up back tension brake remain engaged in order to impart a fixed tension. This serves to promote both proper tape winding and accurate pickup of the cue signal.

When the stop button is pressed, the reel motor stops. The brake solenoid switches off and the reel idler returns to center position. At the same time, the main brakes are applied to the reel disks and tape transport stops.

At the end of tape in the FF mode, the end sensor functions to initiate auto rewind.

If the counter search switch is on, FF becomes performed at reduced speed in the range of 9900 to 0000 as indicated by the counter. This permits more precise stopping at the 0000 point.

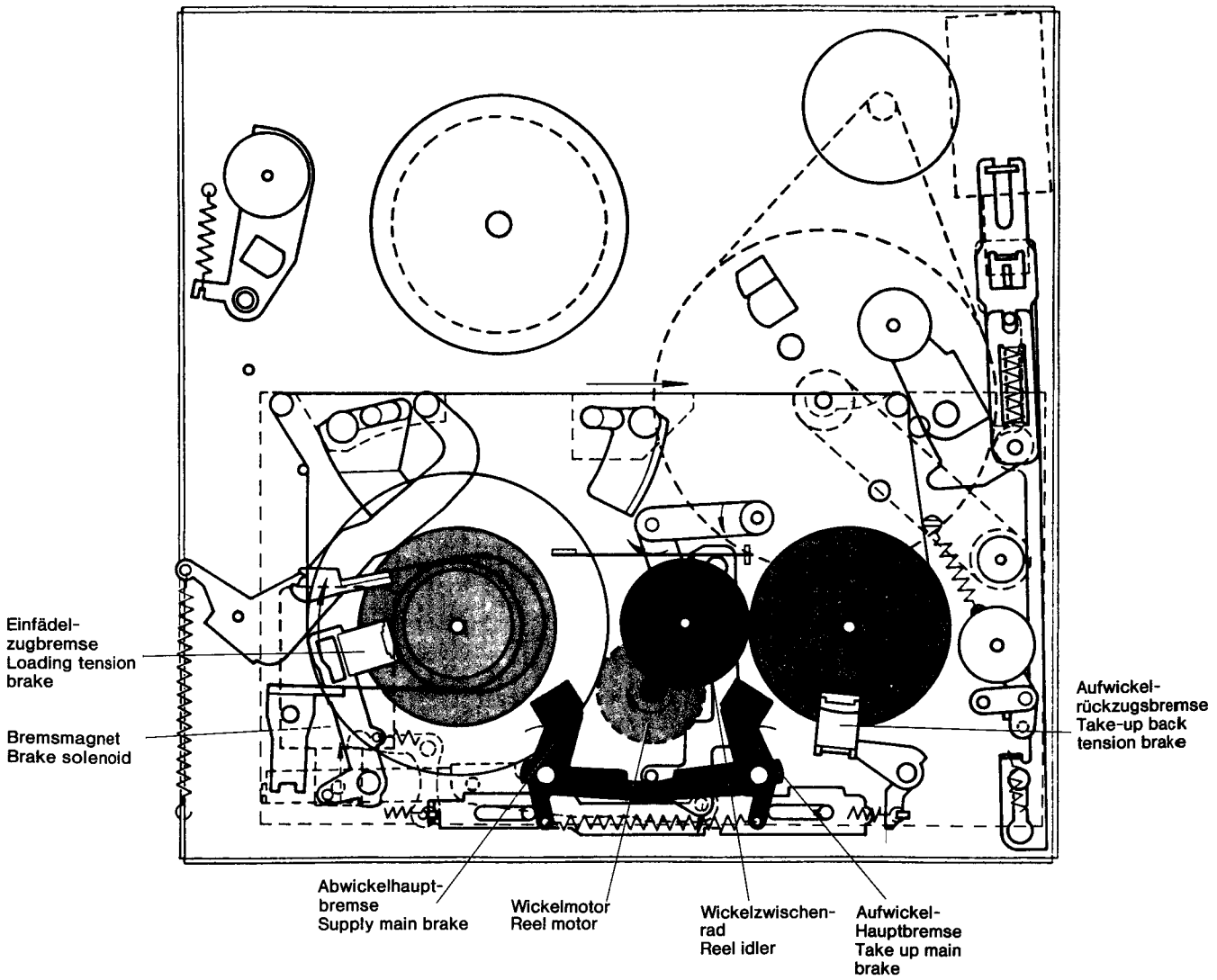


Abb. 2-13 Vorlauf-Betrieb
Fig. 2-13 FF mode

2.3.6 Rücklaufbetrieb

Wird im Stop-Betrieb die Rücklauftaste gedrückt, zieht der Bremsmagnet an. Die Hauptbremsen heben ab, und der Wickelmotor dreht gegen den Uhrzeigersinn und verschiebt das Zwischenrad an den Abwickelteller. Danach läuft der Wickelmotor zunächst mit reduzierter, dann mit erhöhter Drehzahl. Auf diese Weise wird eine Stoßbelastung des Bandes verhindert.

Die Einfädelzugbremse und die Aufwickelzugbremse bleiben im Eingriff, um einen einwandfreien Bandwickel und eine fehlerfreie Abtastung des Cue-Signales sicherzustellen.

2.3.6 Rewind (REW) mode

In the stop mode, pressing the rew. button sets the brake solenoid on. The main brakes are released and the reel motor rotates counter-clockwise to shift the reel idler toward the supply reel disk. Following this, the reel motor turns at reduced speed, then at higher speed. This is to avoid sudden load on the tape.

The loading tension and take-up back tension brakes remain engaged in order to promote smooth tape winding and allow accurate detection of the cue signal.

Wenn die Stop-Taste gedrückt wird, stoppt der Wickelmotor. Der Bremsmagnet fällt ab, und das Zwischenrad kehrt in die Mittellage zurück. Gleichzeitig werden die Bremsen an die Spulenteller angelegt, und der Bandtransport stoppt.

Wird im Rücklaufbetrieb der Bandanfang erreicht, schaltet der Start-Sensor einen kurzzeitigen Vorlaufbetrieb ein.

Steht der Memory-Schalter in Stellung „Bandzähler", wird die Rücklaufgeschwindigkeit in dem Zählerbereich von 0100 bis 0000 reduziert. Dadurch wird ein präziser Stop am 0000-Punkt des Bandes erreicht.

When the stop button is pressed, the reel motor stops. The brake solenoid switches off and reel idler returns to center. At the same time, the main brakes are applied and tape transport stops.

If the beginning of the tape is reached in the rewind mode, the start sensor functions to initiate short FF.

If the counter search switch is on, rewind is performed at reduced speed in the counter range of 0100 to 0000. This serves to allow more accurate stopping at the 0000 point.

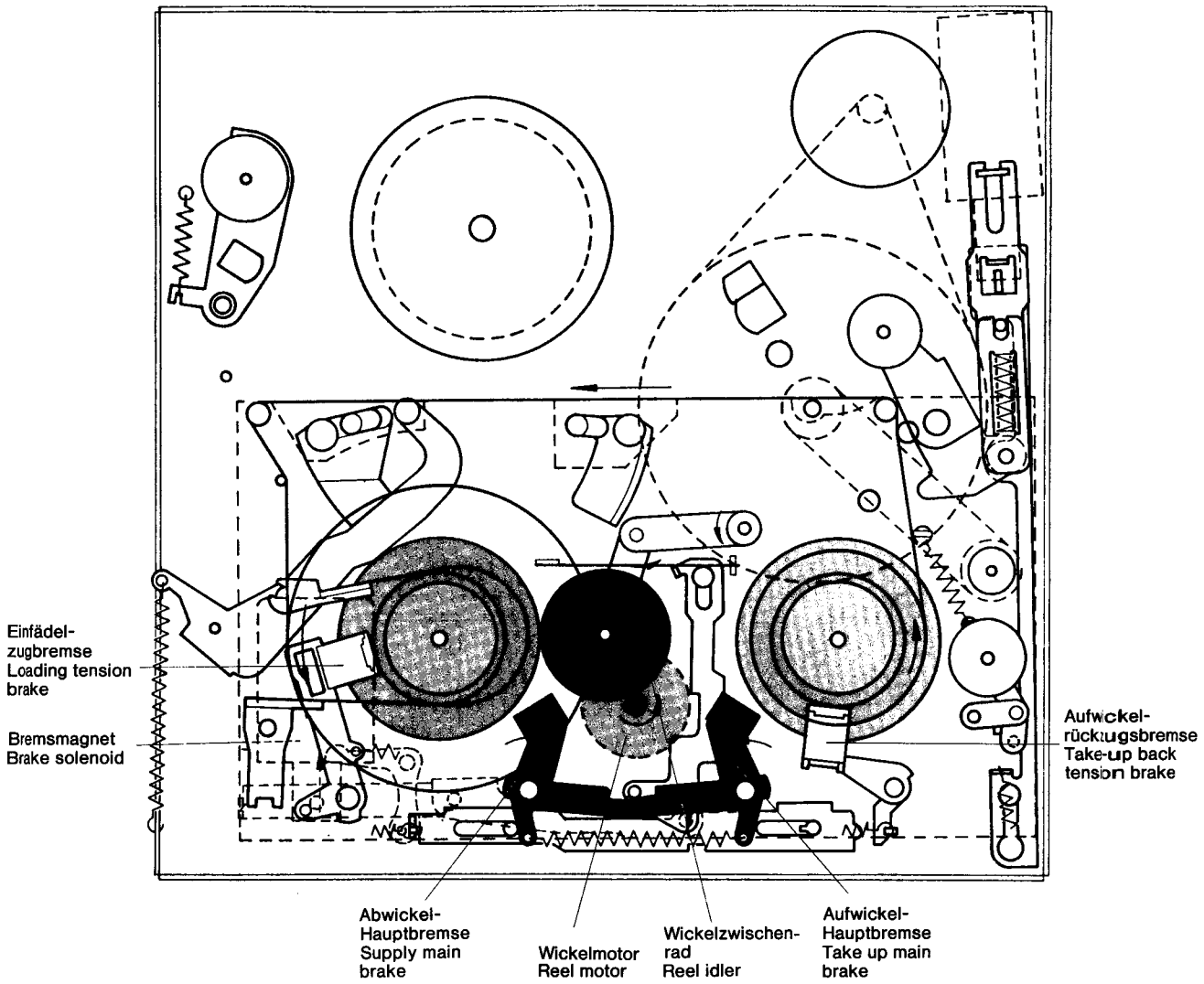


Abb. 2-14 Rücklauf-Betrieb
Fig. 2-14 REW mode

2.4 Cassettenaufnahme

Dieses Gerät hat ein motorisiertes Frontladesystem, bei dem das Einsetzen und Herausgeben der Cassette mit Hilfe des Lademotors durchgeführt wird.

2.4.1 Ruhezustand

Der Zustand der Mechanik der Cassettenaufnahme ohne eingesetzte Cassette ist in Abb. 2-15 unter (a) dargestellt.

2.4.2 Einsetzen der Cassette

Das Einsetzen der Cassette erfolgt automatisch, wenn eine Cassette in den Schacht eingeschoben wird.

1. Wenn eine Cassette eingeschoben wird, werden die beiden Gummirollen der Rolleneinheit von dem Cassettenoberteil nach oben gedrückt. Das Kettenzahnrad-2 dreht ein wenig gegen den Uhrzeigersinn und zieht die Kette straff.

Die Abdeckung unterbricht die Lichtschranke, wodurch ein Low-Ausgangssignal erzeugt wird, und der Cassettenmotor beginnt in Einzugsrichtung zu drehen. Die Drehung des Cassettenmotors wird über folgenden Weg übertragen: Riemen – Schneckengetriebe – Schneckenzahnrad – Kettenzahnrad-1 – Kette.

Die Kette wird gegen den Uhrzeigersinn bewegt, und die über das Kettenzahnrad-2 angekoppelte Rolleneinheit dreht so, daß die Cassette in die Aufnahme hineingezogen wird. Dieser Vorgang ist in der Abb. 2-15 (b) dargestellt.

2.4 Cassette housing

This model utilizes a motorized front loading system by which cassette insertion and ejection are performed by the motor of the cassette housing.

2.4.1 Neutral state

The state without a cassette inserted is shown by (a) of Fig. 2-15.

2.4.2 Cassette setting

Setting is performed automatically when a cassette is inserted into the slot.

1. When a cassette is inserted, it presses and raises the two rubber rollers of the roller assembly at the top of the cassette housing. Sprocket gear-2 turns slightly counter-clockwise and pulls the chain taut.

The shutter blocks the photo interrupter, yielding a low signal output, and the cassette motor begins turning in the loading direction. Rotation of the cassette motor is transmitted in the route: cassette belt → worm gear → worm wheel gear → sprocket gear-1 → chain.

The chain turns counter-clockwise and the roller assembly, coupled to sprocket gear-2, rotates to feed the cassette into the cassette housing. This is indicated by (b) in the figure.

2. Wenn sich die Cassette in die Aufnahme hineinbewegt, drückt sie gegen den Gleitschieber, und der Kettenstift auf dem Gleitschieber faßt in ein Glied der Kette. Der Stift wird von der Kette nach unten gedrückt, und damit wird auch die Cassette nach unten bewegt. Dies ist in Abb. 2-15 unter (c) dargestellt.

3. Wenn die Cassette vollständig nach unten gefahren ist, wird der Cassettenschalter von einer an der Cassettenaufnahme befindlichen Rolle geschlossen. Dadurch wird der Cassettenmotor gestoppt und der Cassetteneinzugsvorgang beendet. Der Zustand der Mechanik in diesem Augenblick ist unter (d) dargestellt.

Hinweis:
Wenn der Cassettenschalter schließt, erfolgt eine Kurzbremsung des Cassettenmotors, so daß er stehen bleibt. Folglich wird durch die Einbaulage des Cassettenschalters die Lage der eingefahrenen Cassette bestimmt. Deshalb ist bei Auswechseln des Cassettenschalters entsprechende Sorgfalt notwendig.

2. As the cassette moves inward, it presses the slide plate and the chain pin of the slide plate engages a link of the chain. The pin is pressed downward by the chain and the cassette becomes lowered into the housing. This is shown by (c).

3. When the cassette is completely lowered, a roller attached to the housing closes the cassette switch. This stops the cassette motor to complete the setting process. The state at this point is indicated by (d).

Note: When the cassette switch closes, short brake is applied to the cassette motor, stopping the rotation. Consequently, the mounting position of the cassette switch determines the cassette setting position. Care is therefore needed when replacing the cassette switch.

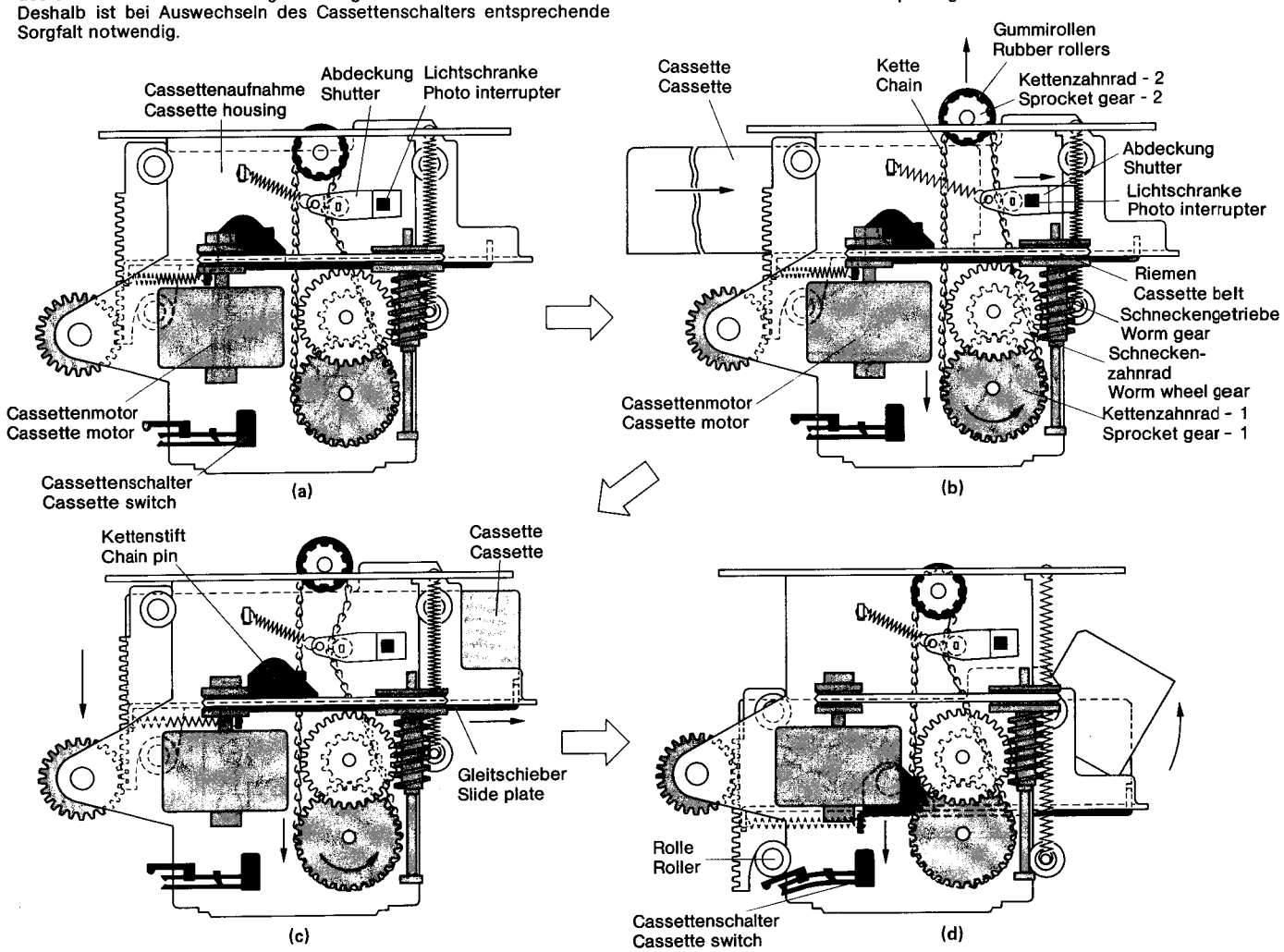


Abb. 2-15 Mechanik der Cassettenaufnahme
Fig. 2-15 Cassette housing mechanism

2.4.3 Cassettenauswurf

Die Cassette wird automatisch herausbefördert, wenn die Cassetten-Taste (Eject) gedrückt wird. Im Stop-Zustand wird ein kurzer Rücklauf-Betrieb durchgeführt (UL-Schalter geschlossen, Bremsmagnet abgefallen usw.), um Schlaufenbildung in der Cassette zu verhindern.

1. Wenn die Cassetten-Taste (Eject) gedrückt wird, beginnt nach dem kurzen Rücklauf der Cassettenmotor in Entladerichtung zu drehen. Die Motordrehung wird über folgenden Weg übertragen: Riemen – Schneckengetriebe – Schneckenzahnrad – Kettenzahnrad-1 – Kette. Die Kette nimmt den Kettenstift mit, und die Cassette fährt nach oben.

2. Nachdem die Rollen der Rolleneinheit berührt werden, drehen sie sich im Uhrzeigersinn, um die Cassette in horizontaler Richtung nach draußen zu schieben.

3. Am Ande des Transportweges wird die Kette locker und verschiebt die Abdeckung in der Lichtschranke. Dadurch wird am Ausgang der Lichtschranke ein High-Potential erzeugt, der Cassettenmotor stoppt, und der Ausfahrvorgang ist beendet.

Hinweise:

1. Wenn während des Einsetzens der Cassette der Cassettenschalter nicht innerhalb von 7 Sekunden, nachdem der Cassettenmotor angelaufen ist, geschlossen wird, wird automatisch der Cassettenausfahr-Vorgang gestartet.

2. Werden beim Ausfahr-Vorgang zusätzlich 7 Sekunden überschritten, stoppt der Cassettenmotor, und das Gerät geht in den Störfall-Betrieb. Die LED der Cassetten-Taste (Eject) blinkt, und alle Betriebsarten sind gesperrt.

3. Wird eine leere Cassette (ohne Band) oder eine mit gerissenem Band eingesetzt, wird dieses von den Start- und Endsensoren erkannt und automatisch der Cassettenausfahr-Vorgang gestartet.

2.4.3 Cassette eject

The cassette becomes ejected automatically when the EJECT button is pressed. A short rewind operation is performed at the stop state (UL switch on, brake solenoid off, etc.) in order to absorb tape slack in the cassette.

1. When the eject button is pressed, after short rewind, the cassette motor begins turning in the unloading direction. The motor rotation is transmitted in the route: cassette belt → worm gear → worm wheel gear → sprocket gear-1 → chain. The chain engages the chain pin and the cassette is raised.

2. After the rollers of the roller assembly are contacted, they turn clockwise to slide the cassette horizontally outward.

3. At the end of travel, the chain loosens, shifting the shutter. This produces a high signal at the photo interrupter and the cassette motor stops to complete the eject process.

Notes:

1. During cassette setting, if the cassette switch does not close within 7 seconds after the cassette motor rotates, the eject mode is entered automatically.

2. If an additional 7 seconds elapse before completion of eject, the cassette motor stops and the eject emergency mode is entered. The eject button LED flashes and all operating modes are inhibited.

3. If an empty cassette (which does not contain tape) or one with broken tape is inserted, the start and end sensors perform detection and the eject mode is automatically entered.

3. Schaltungsbeschreibung

3.1 Mechanik-Steuersystem

3.1.1 Blockschaltbild-Beschreibung
(Blockschaltbild siehe Schaltbild-Teil)

Die MECHACON (Mechanik-Steuerschaltung) erhält die Funktionssteuer-Signale von den Bedienungstasten und Betriebsart-Prüfsignale von den verschiedenen Sensoren und liefert ihrerseits die nötigen Steuersignale für die Motoren und Hubmagnete entsprechend der jeweiligen Betriebsart. Betriebsart-Steuersignale werden daneben auch den entsprechenden Schaltungsbereichen auf anderen Platten zugeführt.

Diese Steuerfunktionen werden von der zentralen Steuereinheit (CPU) IC 5 vollzogen, einem 1-Chip-4-Bit-Mikrocomputer.

Wie aus dem Blockschaltbild ersichtlich, bestehen die Eingangs-Ports der CPU aus nur 8 Anschlüssen (pins). Die Ports A und B sind jeweils 4-Bit-Eingänge.

Da die Anzahl der Eingangs- und Steuersignale von den Funktions-Steuertasten, den verschiedenen Sensoren und gedruckten Platten mehr als 8 Eingänge erfordert, ist es nicht möglich, alle Eingangssignale der CPU-Steuereinheit direkt zuzuführen.

IC 3 ist ein Multiplexer und arbeitet als Eingangsexpander. Mit Hilfe des 3-Bit-Adress-Bus (select data) aus Ausgangs-Port E der CPU wird ein Eingangssignal von sieben an den Eingangs-Ports der CPU-Einheit stehenden Eingangssignalen ausgewählt.

Demzufolge liefern die vier 7-zu-1-Multiplex-Schaltungen des IC 3 von den 28 Eingangssignalen jeweils 4-Bit an die Eingänge von Port A, und die verbleibenden Funktionssteuer- und Sensor-Signale werden direkt an die Eingänge von Port B gelegt. Gleichzeitig arbeitet das 7-mal-4-Bit-Latch des IC 4 als Ausgangs-Expander. Der 4-Bit-Ausgang von Port G der CPU wird erweitert auf 28 speichernde Ausgänge. Die Ausgangszustände werden festgelegt durch den 3-Bit-Adress-Bus aus Ausgangs-Port E der CPU und den Strobe-Daten.

Im folgenden wird der allgemeine Funktionsablauf beschrieben:
Durch das Drücken einer Funktionstaste wird im Funktionssteuercode-Generator ein der jeweiligen Funktion entsprechendes, serielles 10-Bit-Steuersignal erzeugt. Dieses Signal wird im IC 1 verstärkt und dann dem IC 2 zugeführt. IC 2 arbeitet als Seriell-zu-Parallel-Decoder, der den Funktionssteuercode von einem seriellen 10-Bit-Code in ein 8-Bit-Parallelcodesignal umwandelt. Dieses 8-Bit-Parallelsignal wird dem Multiplexer IC 3 zugeführt und gelangt dann zur zentralen Steuereinheit IC 5.

Die Steuereinheit (CPU) erkennt aus dem empfangenen Signal, welche der Funktionstasten gedrückt wurde. Darüber hinaus werden auch noch andere, an den Eingangs-Ports der CPU stehende Daten erkannt. Das sind z. B. Signale zur Steuerung des Timers, des Cassetten-Schalters, der Cassetten-Lampe der verschiedenen Sensoren.

Die der gedrückten Funktionstaste entsprechenden Daten werden geprüft auf Übereinstimmung mit dem bestehenden Betriebszustand bzw. auf die Möglichkeit der Umschaltung aus der bestehenden in die neu gewählte Betriebsart. Abhängig von der gedrückten Funktionstaste werden dann die entsprechenden Signale an die Motoren, Magnete und gedruckten Platten geleitet. Der 4-Bit-Ausgang von Port G gelangt an das Latch IC 4 (Ausgangsexpander). Die daraus resultierenden 28 speichernden Ausgänge gelangen über offene Kollektor-Inverter an die gedruckten Platten. Steuersignale entsprechend der gedrückten Funktionstaste werden der Betriebsarten-Anzeigeplatte zugeführt, worauf die entsprechende Betriebsart-Anzeige aufleuchtet.

3. Circuit description

3.1 Mechanism control system

3.1.1 Block diagram description

Block diagram is shown in the circuit diagrams.

The mechacon circuit receives mode command signals from the operation keys and mode detect signals from the various sensors and produces signals for driving the motors and solenoids to set up the required modes. Mode control signals are also sent to the appropriate circuit boards.

These control functions are performed by the central processing unit (CPU) of IC5, which is a one-chip 4-bit microcomputer.

In the block diagram, observe that for the input side of CPU, the CPU input port has only 8 input terminals; Port A is 4-bit and Port B is 4-bit. However, the input from control keys and each sensor and other PCBs totals more than 8 inputs so that it is impossible to supply all of these inputs directly to the CPU.

For this reason, IC3 multiplexer is provided as an input expander. Using the 3-bit bus select signal from CPU port E (strobe data irrelevant), one output is selected from among seven inputs sent to the CPU input ports.

Thus, the four 7-to-1 multiplexer circuits of IC3 supply 4-bit outputs to the CPU input A ports from 28 inputs (in practice, 4 input terminals are fixed) and the remaining operation and sensor signals go directly to the input B ports.

At the same time, the four 7-bit latches of IC4 function as output expanders. The 4-bit outputs of the CPU D ports are expanded to 28 latched outputs. Latch positions are determined by the 3-bit bus select from the CPU E ports and the strobe data.

The following describes the overall operational flow.

If a given control key is depressed, a 10-bit serial code (operation code) corresponding to that mode is output by the function key code generator. The operation code is fed to IC2 after being amplified at IC1. IC2 is a serial-to-parallel decoder which converts the operation code of a 10-bit serial code into a parallel 8-bit signal. This parallel 8-bit signal is then input to multiplexer IC3 and then fed to IC5 (CPU). The CPU is capable of detecting which control key is depressed through this input data.

The CPU also detects other input port data. These include timer, cassette switch, cassette lamp and the various sensors. Data pertaining to the depressed key are checked, such as whether it is the same as the mode in progress and whether shift to a newly selected mode is possible from the present mode. Outputs corresponding to the operation key are then sent to the motors, solenoids and circuit boards.

From port D, the 4-bit output goes to IC4 latch, resulting in 28 latched outputs which are sent through open collector inverters to the circuit boards. Control signals also go to the operation board for lighting the LEDs corresponding to the depressed operation key.

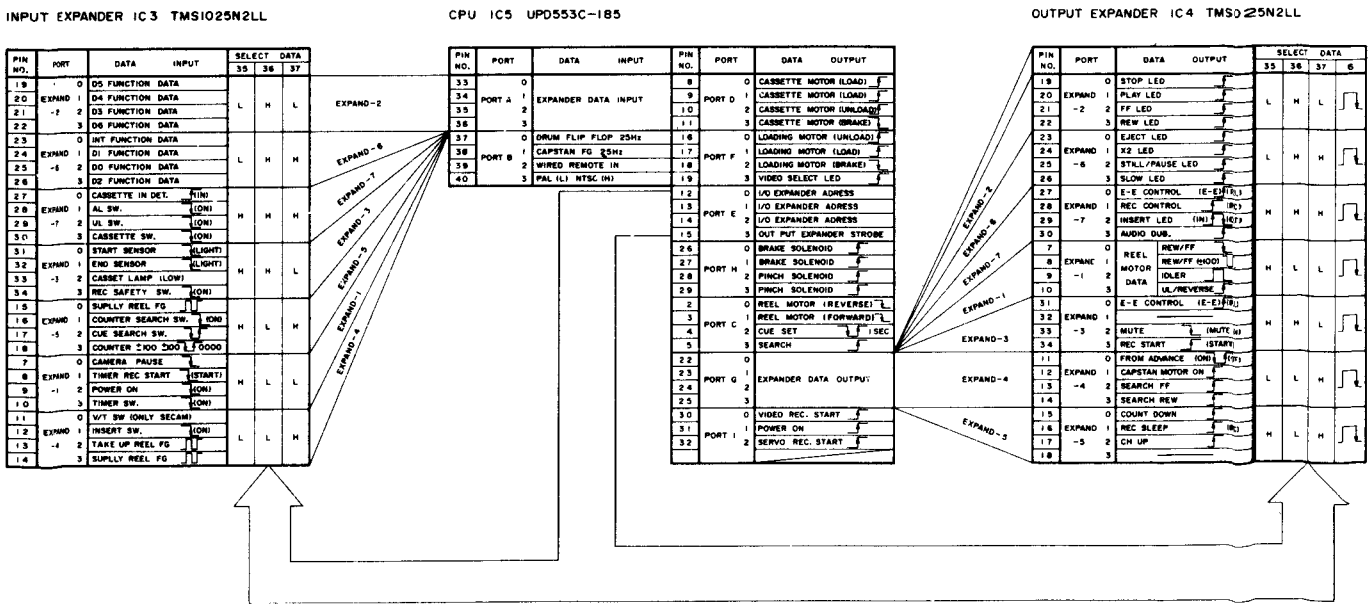


Tabelle 3-1 Ein-/Ausgangstabelle der Mechanik-Steuereinheit
Table 3-1 Mechacon CPU IN/OUT table

3 Bits des 4-Bit-Ausgangs-Ports F dienen der Steuerung des Fädelmotors. Sie werden über Inverter der Motorsteuer-Schaltung (bestehend aus 4 Dioden) zur Festlegung des jeweils nötigen Drehmoments und den elektronischen Schaltern Q 5 und Q 6 zur Bestimmung der Drehrichtung zugeführt.

Zur Herstellung des Wiedergabe-Betriebs z. B. erfolgt die Drehbewegung in Einfädelrichtung. Beim Anlaufen des Einfädelvorgangs nach dem Öffnen des UL(ausgefädelt)-Schalters erkennt die CPU-Steuereinheit den Einfädelvorgang. Nach Abschluß desselben schaltet der AL-Schalter (= Einfädelvorgang beendet) ein; dies wird von der CPU registriert und der Fädelmotor durch ein entsprechendes Signal abgeschaltet. Beim Ausfädeln verläuft der Vorgang umgekehrt.

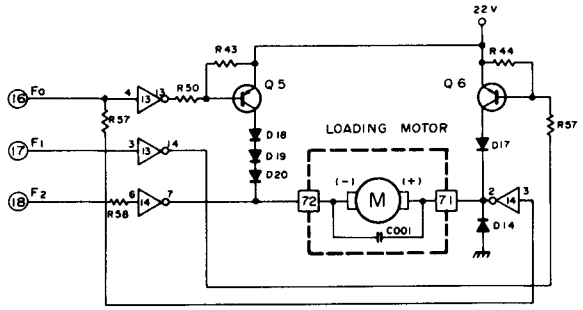


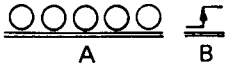
Abb. 3-1 Fädel-Motor-Steuerung
Fig. 3-1 Loading motor control unit

Der 4-Bit-Ausgang von Port H wird in je zwei 2-Bit-Signale geteilt. Diese Signale werden über Inverter den Verstärkerstufen der Andruckrollen- und Hauptbremsmagneten zur Ansteuerung der Magnete dem jeweiligen Betriebszustand entsprechend zugeführt.

Der Andruckrollen-Magnet ist nach Beendigung des Einfädelvorgangs (AL-Schalter EIN) bei Aufnahme- und Wiedergabebetrieb aktiviert.

Darüber hinaus steuert das 4-Bit-Ausgangssignal von Port D den Cassetten-Motor.

Hinweis:
Für die Kennzeichnung der logischen Zustände im Blockschaltbild Mechanik-Steuerung und Servo (Schaltbildteil) gilt untenstehende Schreibweise.



A bezeichnet die entsprechenden Daten,
B gibt den Zustand oder die Zustandsänderung an.

Hier einige Beispiele:

POWER ON:		Normal, HIGH Wird LOW, wenn eingeschaltet
PLAY LED OUT:		Normal: Low, wird High, wenn LED-Anzeige aufleuchtet
E-E CONTROL OUT:		Bei E-E-Betrieb Low, bei Wiedergabe High
T. U. REEL FG IN:		FG-Impuls vom Aufwickelteller

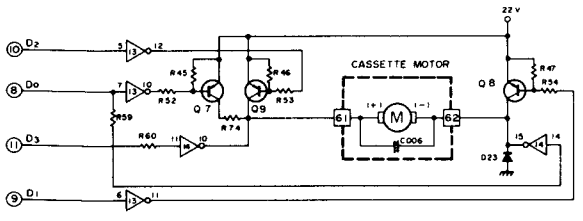


Abb. 3-3 Cassetten-Motor-Steuerung
Fig. 3-3 Cassette motor control circuit

Der Wickelmotor wird durch die Ausgangsdaten von insgesamt 7 Bits gesteuert; 3 Bits von Port C und 4 Bits vom Expander (Pins 7 bis 10).

Nachfolgend eine kurze Beschreibung der Steuerfunktion:

- Während der Betriebsarten FF und REW liegt am Wickelmotor eine Steuerspannung an.

- Die Ausgangsdaten (Signale) bestimmen die Richtung des am Wickelmotor anliegenden Steuerstroms.

- Der Stromfluß im Wickelmotor wird während der Ausfädelphase und der EJECT(Auswurf)-Funktion von den hierbei anliegenden Ausgangssignalen umgekehrt. Ist der START-Sensor aktiviert, so wird das Band für einen ganz kurzen Zeitraum (etwa die Länge des Vorspannbandes) im schnellen Vorlauf transportiert.

- Die Ausgangssignale bewirken auch, daß die am Wickelmotor anliegende Spannung sich langsam verringert, wenn das Bandzählwerk mit Zählwerk-Nulldurchgang-Suchbetrieb (Counter Search) bei ± 100 angekommen ist.

- Durch die anliegenden Ausgangssignale wird die von der Servo-Schaltung erzeugte Steuerspannung unterdrückt, ausgenommen im Bildsuchlaufbetrieb.

Three bits of the four-bit port F output are for loading motor control. These are supplied via inverters to the control generator (consisting of four diodes) for determining motor torque and to electronic switches (Q5, Q6) which select motor direction.

For example, in the play mode, rotation is in the loading direction. When the loading mechanism begins operation and the unloading (UL) switch becomes off, the CPU detects the start of loading. At the end of loading, the after loading (AL) switch becomes on, at which time the CPU detects the end of loading and stops the loading motor. The unloading process is the opposite of this.

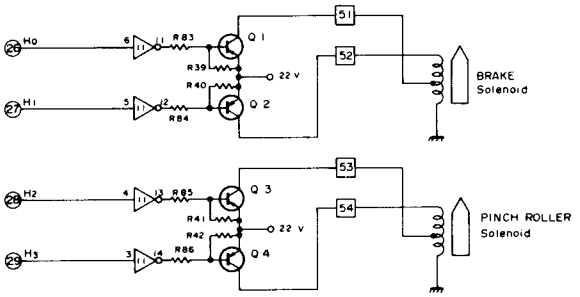
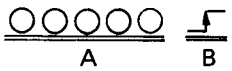


Abb. 3-2 Magnet-Steuerung
Fig. 3-2 Solenoid control circuit

The 4-bit port H output is divided into 2 bits each. These go via inverters to the solenoid drive and hold amplifiers for switching the main and pinch solenoids on and off according to mode. The pinch solenoid is driven after completion of loading (AL switch on) during play and recording.

Moreover, the 4-bit output from output port D is used for controlling the cassette motor.

Note: For the data described in "Mechacon and Servo system block diagrams", refer to the following.

Mode of writing 

A is the name of some data.
B is the waveform describing the condition.

Here are some examples.

Power on		: Normal : High Becomes Low with power on.
Play led out		: Normal : Low Becomes High when PLAY LED comes on.
E-E Control		: E-E mode when Low. Pay back mode when high.
T. U. Reel FG in		: FG pulse of take-up reel is input.

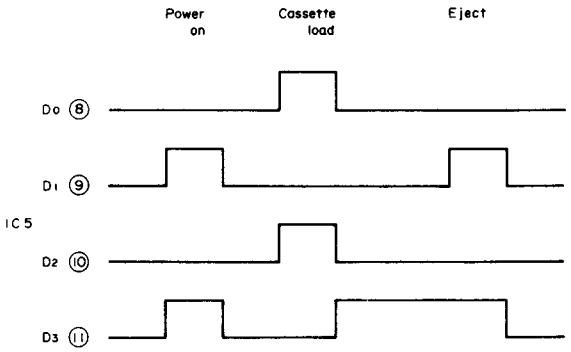


Abb. 3-4 Zeitdiagramm der Cassetten-Motor-Steuerung
Fig. 3-4 Cassette motor control time chart

The reel motor is controlled by the output data of a total of 7 bits consisting of 3 bits of port C and 4 bits (pins 7 through 10) of the expander. The following is a brief summary of this control:

- During FF/REW, a control voltage is supplied to the reel motor.

- The output data controls the direction of the current fed to the reel motor.

- The output data causes the current to flow in the reverse direction at the beginning of eject and during unloading. When the start sensor is ON, it will allow the motor to fast forward the tape for a short period until the leader tape passes.

- The output data allows the voltage applied to the reel motor to gradually decrease when the counter reaches ± 100 during the Counter Search mode.

- Except during the search mode, the output data allows the control signal from the SERVO circuit board to be cut off.

1) Nach dem Drücken der FF- oder REW-Taste ändert sich der Zustand am Pin 7 des Expander ICs 4 von H in L (ausgenommen im Bild-Suchlauf-Betrieb). Dies wiederum hat zur Folge, daß sich der Zustand am Pin 10 von IC 12 in H ändert, wodurch eine langsam ansteigende Spannung – abhängig vom Ladezustand von C 4, an die Basis von Q 17 gelegt wird. Q 17 steuert dann über Q 15 den Motorstrom.

2) Die Richtung des Stromflusses durch den Wickelmotor wird von den Pins 2 und 3 des IC 5 gesteuert. Im Normalfall sind diese Pins im H-Zustand und die Transistoren Q 18 und Q 19 leitend, wodurch beide Anschlüsse des Wickelmotors an Masse gelegt werden.

Beim Umschalten des Wickelmotors in den schnellen Vorlauf FF wird PIN 3 LOW geschaltet, wodurch die Transistoren Q 13, Q 11 und Q 19 gesperrt werden. Dies resultiert in einem Stromfluß durch den Emitter von Q 15 wie folgt:

Q 10 → CONN [81] → Wickelmotor → CONN [82] → Q 18 → gegen Masse. Damit dreht sich der Motor in Richtung „schneller Vorlauf".

Beim schnellen Rücklauf hingegen wird Pin 2 LOW geschaltet, und der Strom fließt jetzt in umgekehrter Richtung von CONN [82] nach CONN [81]. Während der STOP- und Bremsphasen des Wickelmotors blockiert Q 17, um den stromsteuernden Q 15 vor Überlast zu schützen.

3) Beim Ausfädelvorgang wird das Band in die Cassette zurückgefädelt. Die Steuersignale hierfür werden von den Pins 9 und 10 von IC 4 und Pin 2 von IC 5 geliefert. Pins 9 und 10 von IC 4 sind normalerweise LOW geschaltet und werden am Anfang des Ausfädel- und EJECT-Vorgangs für einen bestimmten Zeitraum auf HIGH geschaltet. Während Pins 9 und 10 von IC 4 auf HIGH geschaltet sind, ist gleichzeitig Pin 2 von IC 5 auf LOW geschaltet. Diese Kombination der Schaltzustände besteht jedoch nur während des Rücklaufbetriebs.

4) Beim Zählwerk-Suchlaufbetrieb wird die Umdrehungszahl des Bandtellers nach Erreichen der Zählwerkposition ± 100 langsam verringert, um ein Überlaufen der Zählwerkstellung „0000" zu verhindern.

Beim Erreichen der Zählwerkposition ± 100 wird von der T/T(Tuner/Timer)-Platte ein entsprechendes Signal (Counter ± 100) geliefert (Schaltzustand ändert sich von HIGH in LOW). Pin 8 von IC 4 wird dadurch freigegeben und liefert den FG-Impuls vom Abwickelteller an Pin 7 IC 10. Von dort gelangt das Impuls-Signal an eine Buffer- und Inverterstufe. Pin 8 von IC 4 ist normalerweise HIGH, und da die Gleichstrom-Komponente durch C 8 blockiert wird, ist der Pin 10 von IC 11 HIGH, und das am Pin 7 von IC 4 anstehende Low ergibt eine positive Spannung an der Basis von Q 17. Wird nun der FG-Impuls hier angelegt, so verringert sich allmählich die während des schnellen Vor- und Rücklaufs von der Zener-Diode D 25 konstant gehaltene Spannung von 16 V durch das Entladen von C 4 auf einen Wert, der umgekehrt proportional der Drehgeschwindigkeit des Abwickeltellers ist. Dies hat zur Folge, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit des Wickelmotors langsam abnimmt.

5) Die Servo-System-Platte liefert während des Bandsuchlauf-Betriebs eine Fehlerspannung und übernimmt damit die Steuerung des Wickelmotors.

Die Aktivierung dieser Fehlerspannung ist abhängig davon, ob der Pin 5 von IC 5 ein Signal an die Basis von Q 17 liefert oder nicht. Pin 5 von IC 5 ist im Normalfall HIGH geschaltet und wird nur während des Bandsuchlaufs LOW.

1) When the FF or REWIND button is depressed (except during Search), pin-7 of expander IC4 becomes from High to Low. This causes pin-10 of IC 12 to become High and a curved voltage determined by the charge of C4 will be fed to the base of Q17. And the voltage corresponding to that will be applied to E-SW.

2) The direction of the current applied to the reel motor is controlled by pins 2 and 3 of IC5. Normally pins 2 and 3 are High to turn on Q18 and Q19, thereby grounding both terminals of the reel motor.

When the reel motor is rotated in the fast forward direction, pin-3 becomes Low, thereby turning off Q13, Q11 and Q19. This allows the current output from the emitter of Q15 to flow in the following sequence: Q10 → CONN [81] → reel motor → CONN [82] → Q18 → ground, so that the reel motor is rotated in the fast forward direction.

When the reel motor is rotated in the rewind direction, pin-2 becomes Low, and unlike during fast forward, the current flows from CONN [82] to CONN [81]. During the stop and brake of the reel motor, Q17 is designed to turn OFF so as to prevent any damage to E-SW due to overload.

3) At the beginning of eject and during unloading, the tape is rewound. The signal controlling this is outputs from pins 9 and 10 of IC4 and pin-2 of IC5. Pins 9 and 10 of IC4 are normally Low and they will become High for a certain period of time at the beginning of Eject and during unloading. Pin-2 of IC5 becomes Low while pins 9 and 10 of IC4 are High, only during which period the reel motor is rotated in the rewind direction.

4) During Counter Search, the revolution of the reel is gradually decreased from the point when the counter reaches ± 100 in order to prevent any overrun by the reel when it stops.

When the counter reaches ± 100, the information is sent from the T/T PCB (charges from normally High to Low). This cuts off pin-8 of IC4 and the FG pulse from the supply reel is applied to pin-7 of IC10. This pulse in turn is outputted via a buffer and inverter. Pin-8 of IC4 is normally High and because the direct current component is cut by C8, pin-10 of IC11 is High and the data at pin 7 of IC4 supplies voltage to the base of Q17. Once the FG pulse enters here, the voltage that has been held to about 16 V during the Fast forward and Rewind modes by Zener diode D25 will gradually decrease by the discharging of C4 up to a voltage inversely proportional to the revolution of the supply reel. This gradually decreases the revolution of the reel motor.

5) During the Search mode, the error voltage is supplied from the SERVO circuit board. This error voltage is controlled by whether a signal is fed to the base of Q17 from pin-5 of IC5 or not. Pin-5 of IC5 is normally High and becomes Low only during the Search mode.

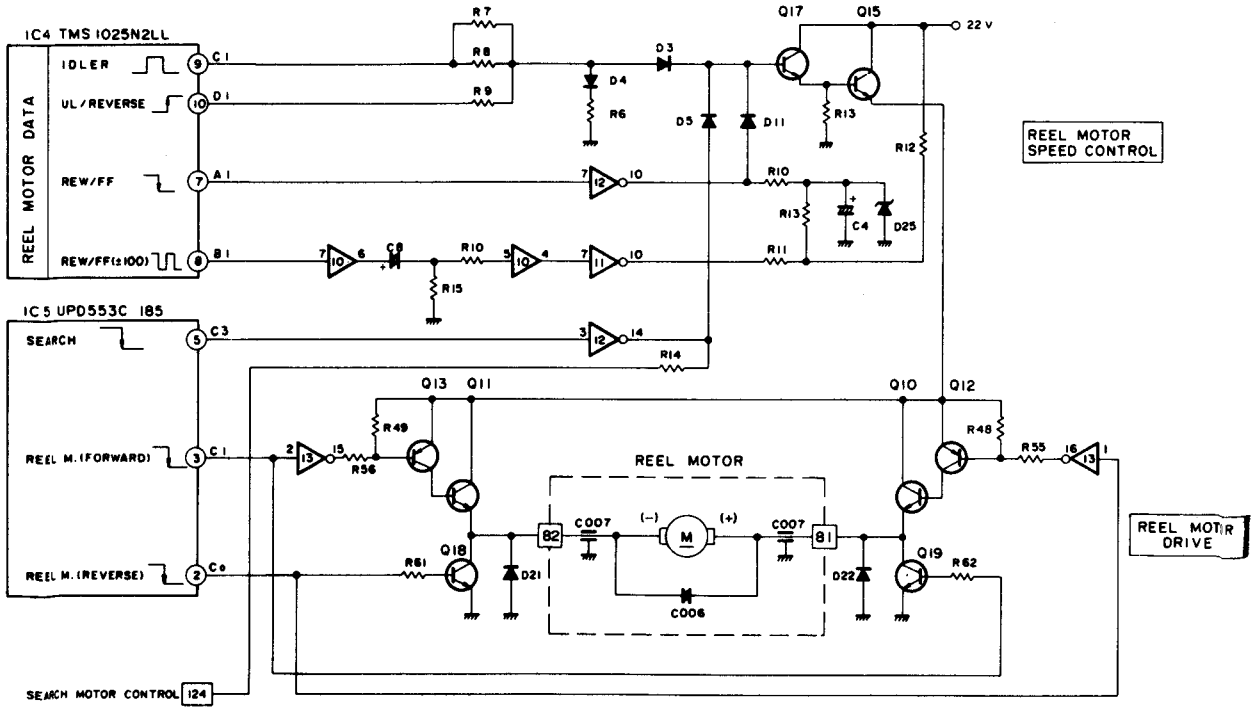


Abb. 3-5 Wickel-Motor-Steuerung
Fig. 3-5 Reel motor control circuit

Beschreibung der verschiedenen Ein- und Ausschaltvorgänge des Gerätes (S. 17-28 im Schaltbildteil)

Die Beschreibung der EIN/AUS-Schaltvorgänge ist bei diesem Gerät etwas aufwendig, da es mehrere EIN/AUS-Schaltzustände bzw. Möglichkeiten gibt. So z. B. EIN/AUS mittels des Einschalters an der Vorderseite des Gerätes, EIN/AUS mittels der Fernbedienung, schaltuhrgesteuerte EIN/AUS-Schaltzustände und schließlich von der zentralen Steuereinheit CPU gesteuerte EIN/AUS-Zustände.

1) EIN/AUS mittels Einschalter an der Vorderseite des Gerätes

Durch das Einschalten des Gerätes (Einschalter in Stellung ON) erhält die MECHACON-Platte über IC1 (M50115AP) auf der Bedienteil-Platte den entsprechenden Schaltbefehl (10-Bit-Code). Im IC1 der MECHACON-Platte wird das Signal aufbereitet und dann Pin 16 von IC2 zugeführt. Dadurch ändert sich der Schaltzustand am Pin 11 von IC2 von LOW in HIGH. Diese Information wird der CPU (MB8851AM-143L) auf der T/T-Platte zugeführt. Die CPU schickt daraufhin ein entsprechendes Signal zum Einschalten des Relais RY 1 an die Netzteilplatte, womit die Betriebsspannung von 12 V den einzelnen Schaltungsteilen zugeführt wird. Das Ausschalten erfolgt auf die gleiche Weise.

2) EIN/AUS mittels Fernbedienung

Das durch Drücken der ON-Taste der Infrarot-Fernbedienung ausgelöste Signal wird von der IR-Diode auf der MECHACON-Platte empfangen, im IC1 aufbereitet und dann dem IC2 zugeführt. Die nachfolgenden Vorgänge entsprechen den unter Punkt 1) beschriebenen.

3) EIN/AUS bei Schaltuhr-Aufnahmen

Bei Schaltuhr-Aufnahmen wird das Gerät automatisch 10 Sekunden vor der vorprogrammierten Einschaltzeit eingeschaltet. Das hierfür erforderliche Signal kommt vom Pin 35 der CPU-Einheit (MB8851AM-143L) auf der T/T-Platte. Diese von Low auf High sich ändernde Information wird über den Eingangsexpander der CPU auf der MECHACON-Platte zugeführt, worauf das Einschaltkommando vom Pin 31 erfolgt. Dieses Signal gelangt über die Servo-Platte an Relais RY 1 auf der Netzteil-Platte, über das daraufhin die einzelnen Schaltungen mit der Betriebsspannung von 12 V versorgt werden. Der Signalweg des Ausschaltsignals ist mit dem oben beschriebenen identisch.

4) CPU-Einheit-gesteuerte EIN/AUS-Schaltvorgänge

Alle im Zusammenhang mit dem Ein- und Ausschalten stehenden Daten gehen zur CPU-Einheit (UPD553C-185) auf der MECHACON-Platte. Das Steuersignal AUS der CPU ist ein Prioritätssignal, d. h. (mit dem Hauptnetzschalter MAINS POWER in Stellung ON), daß das Gerät nicht durch irgendwelche anderen Steuerfunktionen ausgeschaltet werden kann, solange die CPU des Steuersignal EIN ausgibt.

Wird z. B. während des Ausfädelns versucht, das Gerät durch andere entsprechende Steuersignale abzuschalten, so schaltet das Gerät nicht ab, solange die CPU-Einheit das Signal EIN gibt. Die Abschaltung erfolgt in diesem Fall nach Abschluß des Ausfädelvorgangs.

3.1.2 Infrarot-Fernbedienung

Da die Funktionstasten am Gerät in ihrer Wirkungsweise mit den jeweiligen Funktionstasten der Infrarot-Fernbedienung identisch sind, bezieht sich die nachfolgende Beschreibung in der Hauptsache auf die Fernbedienung.

Die Infrarot-Fernbedienung dieses Gerätes arbeitet mit Infrarot-Strahlen mit einer Wellenlänge um 940 nm.

Zum Abstrahlen der infrarot-ähnlichen Strahlen arbeitet der Sender mit einer LED-Diode, während der Empfänger mit einer Fotodiode arbeitet. Die Wirkungsweise der Fernbedienung beruht auf einer periodisch ausgestrahlten Frequenz von 40 kHz mit einem für jede Funktion anderen Impulscode.

Nachfolgend eine Funktionsbeschreibung dieser Fernbedienung.

1. Sender

Die vom Sender erzeugten Infrarot-Strahlen mit einer Wellenlänge von 940 nm können als „Beinah-Infrarot-Strahlen" bezeichnet werden. Die Kenndaten entsprechen denen der im Sender verwendeten LED-Diode.

Der Sender besteht aus einer GaAs Infrarotlicht-emittierenden Diode und einem IC (M50115AP) zur Erzeugung der Pulsmodulation (PCM-Signal). Abb. 3-7 zeigt das Blockschaltbild.

Beim Drücken einer Taste wird ein der gedrückten Taste (Funktion) entsprechender 10-Bit-Steuercode gesendet. Richtiger bezeichnet, es wird ein periodisches Infrarotsignal in Form eines 10-Bit-Steuercodes gesendet.

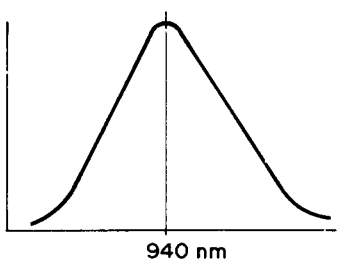


Abb. 3-6 Frequenzverhalten der Sende-LED
Fig. 3-6 Spectral characteristics of the LED used in the transmitter

Next, ON/OFF of the power is described (p. 17-28 in the circuit diagrams)

The system of ON/OFF of the power in this unit is somewhat complicated as there are a number of ON/OFF's of the power such as ON/OFF of the power by sub-power switch control of the main unit, that of the remote control unit, that during timer recording and that by CPU control.

1) ON/OFF of the power by the sub-power switch on the main unit.

When the sub-power switch is turned ON, the power-on signal is fed to the MECHA-CON circuit board from IC1 (M50115AP) on the operation circuit board. This signal is waveform-shaped by IC1 on the MECHA-CON circuit board and then fed to pin-16 of IC2. This causes pin-11 of IC2 to become High from Low. This data is inputted to the CPU (MB8851AM-143L) of the T/T circuit board. This enables the CPU to issue a power-on command to turn ON RY1 on the REGULATOR circuit board and supply SW 12 V to each circuits. The power-off signal proceeds exactly in the same manner.

2) ON/OFF of the power by the remote control unit

When the power-on button on the infrared remote control unit is pressed, the power-on signal is received by the photodiode on the MECHA-CON circuit board, and waveform-shaped by IC1, then inputted to IC2. The rest of the operation is the same as with the sub-power switch.

3) ON/OFF of the power during timer recording

In case of timer recording, the power is turned ON 10 seconds prior to the preset time. This command is issued from pin-35 of the CPU (MB8851AM143-L) on the T/T circuit board. This data (charging from Low to High) is fed to the CPU on the MECHA-CON circuit board and the power-on command is issued from pin-31. This signal, after being put through the SERVO circuit board, turns on relay 1 on the REGULATOR circuit board and feeds SW 12 V to each circuits. The power-off signal proceeds exactly in the same manner.

4) ON/OFF of the power by the CPU on the circuit board

The power ON/OFF information is all fed to the CPU (UPD553C-185) on the MECHA-CON circuit board. The power-off command issued from this CPU supersedes all other power-off commands in priority. That is, even if it is attempted to turn off the power (with the mains power ON) by any other control operations, the unit does not turn off as long as the CPU issues a power-on command.

For example, even if the unit is turned off by other control operations during unloading, the unit does not turn off as the CPU command is on. In this case, the unit turn off after the unloading is finished.

3.1.2 Infrared remote control unit

As the operation control on the main unit duplicates that of the infrared remote control unit in principle, the description that is given centers on the infrared remote control unit.

The infrared remote control as adopted for this set is a beam remote control using infrared rays whose wavelength is on the order of 940 mm.

The remote control transmitter uses an LED (near infrared light emitting diode) and the receiver (main unit) uses a photodiode. The remote control functions by intermittently emitting a frequency (40 kHz) with a certain pulse allocated for each function of the remote control.

The function of the remote control as used in this set is described below:

1. Transmitter

The infrared rays which have been adopted for use can be referred to as near infrared rays with a wavelength of 940 nm and they show spectral characteristics of the LED used in the transmitter.

The remote control transmitter employs a GaAs infrared light emitting diode.

The remote control transmitter consists of GaAs infrared light emitting diode and an IC (M50115AP) that generates the PCM signal.

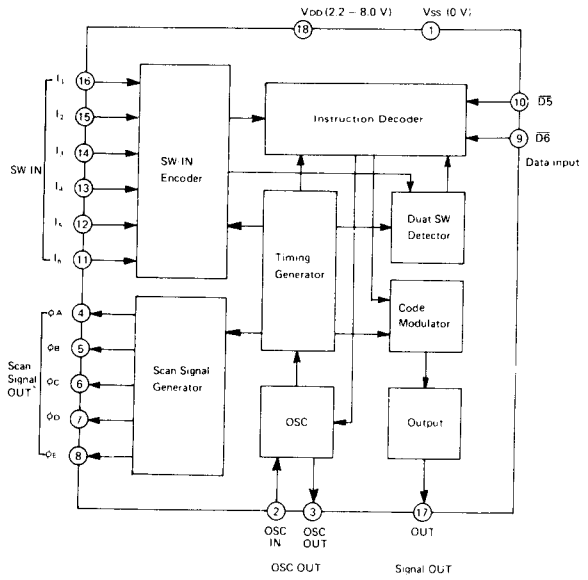


Abb. 3-7 Parallel/Seriell-Decoder
Fig. 3-7 Parallel to serial encoder (M50115AP)

2. Sender-Signal

Beim Drücken einer Taste wird ein 10-Bit-Codesignal von der Infrarotlicht-Diode abgestrahlt. Dieses 10-Bit-Signal wird im IC des Senders erzeugt. Das soll heißen, nach dem Drücken einer beliebigen Taste der Fernbedienung wird automatisch der hierzu gehörende 10-Bit-Code erzeugt und gesendet.

Die Taktfrequenz des IC im Sender ist festgelegt auf 455 kHz; diese wird im IC auf eine Arbeitsfrequenz von 40 kHz heruntergeteilt. Der Ausgangscode eines seriellen 10-Bit-Signals ist pulsmoduliert. Die Pulsbreite der gesendeten Impulse beträgt etwa 0,25 ms: 10 Impulse von 40 kHz entsprechen dabei einem positiven Impuls des gesendeten Signals.

Die Unterscheidung zwischen dem „0"- und „1"-Zustand des gesendeten Codes wird durch die Wahl unterschiedlicher Impulsabstände für die gesendeten Signale ermöglicht.

Wie aus der Abb. 3-8 ersichtlich, beträgt der Impulsabstand zur Übertragung einer „0"-Information 1 ms, der einer „1"-Information 2 ms.

Der Steuercode eines kompletten Sendebefehls besteht aus einem seriellen 10-Bit-Code oder 11 Impulsen. Dies bedeutet, daß 1 Befehlswort innerhalb 24 ms gesendet wird. Der 10-Bit-Befehlscode wird dem LED-Vorverstärker zur Steuerung der IR-Wandlerdioden zugeführt. Die ersten 3 des 10-Bit-Codes werden als Systemadresse zwischen Sender und Empfänger verwendet. Die Systemadresse dieses Gerätes ist festgesetzt auf „100".

Der Funktionscode für die 7 Befehl-Bit (abzüglich der 3 Adress-Bit) befindet sich in Tabelle 3-2.

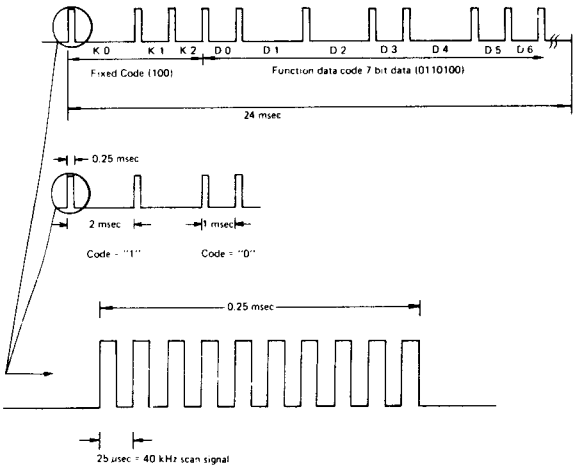


Abb. 3-8 Serieller Steuercode
Fig. 3-8 Serial code

3. M50115AP

Das CMOS-IC ist speziell für den Infrarot-Sender entworfen. Es enthält einen Oszillator, einen Takt-Generator, die Abtast-Signal-Erzeugung, einen Eingangs-Codierer, einen Kommando-Decoder und eine Funktions-Entscheid-Schaltung. Das IC hat maximal 6 x 5-Tastenmatrix-Eingänge und 2 unabhängige Dateneingänge und liefert ein insgesamt 10-Bit-Pulscode-moduliertes Signal und kann max. 124 Befehlsworte erzeugen. Der Oszillator ist nur während des Drückens einer Taste in Betrieb und ansonsten abgeschaltet, um unnötigen Stromverbrauch zu vermeiden.

Oszillator-Schaltung

Durch Verwendung von integrierten CMOS-Invertern und hochohmigen Widerständen zur Spannungszuführung benötigt man für den Oszillatorkreis extern nur noch einen Schwingquarz (455 kHz), der an den Pins 2 und 3 des ICs angeschlossen ist.

4. Infrarot-Empfänger

Die 10-Bit-Seriell-Information vom Sender wird von der Fotodiode des Empfängers durch das Fenster an der Vorderseite des Recorders (rechts unten) empfangen. Diese Fotodiode ist eine spezielle Entwicklung für die Infrarot-Fernbedienung, mit einer größeren Fläche und damit höherer Lichtempfindlichkeit. Abb. 3-9 zeigt die Kenndaten.

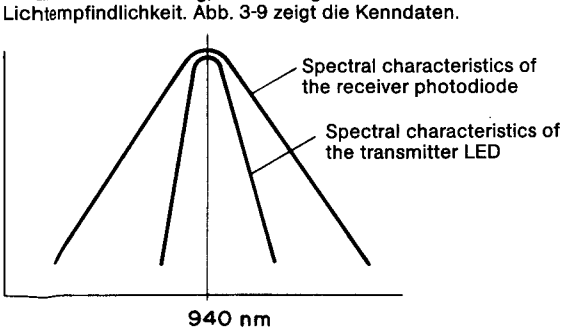


Abb. 3-9 Frequenzverhalten des IR-Empfängers
Fig. 3-9 Characteristics of infrared receiver

The block diagram of this is shown in Fig. 3-7.

When a button on the remote control unit is pressed, a 10-bit serial code corresponding to its function is transmitted.

However, what is actually transmitted is an intermittent infrared ray signal in the form of a 10-bit pulse.

2. Transmitting signal

When a button on the remote control unit is pressed, a serial 10-bit code is emitted from the infrared LED.

This serial 10-bit code is a pulse signal generated from IC (M50115AP) inside the remote control unit. That is, when a button on the remote control unit is pressed, a 10-bit serial signal corresponding to the control function is automatically generated.

In the unit, since the clock frequency of the IC on the remote control unit is set to 455 kHz, the carrier of the transmitting signal output from the IC is of 40 kHz.

That is, the output code of a 10-bit serial signal is PCM modulated. The high level of the transmitting signal is about 2.5 msec. Thus, 10 pulses of 40 kHz is a positive pulse of the transmitting signal.

Next, the distinguishing of the transmitting code (code corresponding to the control switch) between "0" and "1" is made by varying the pulse width of the transmitting signal.

As shown in Fig. 3-8 when the code is "0", the width of the transmission pulse is made about 1 msec. When the code is "1", the width is set about 2 msec.

1 code (1 control code) of the transmission command consists of a 10-bit serial code or 11 pulses. Thus 1 period (1 control code) is transmitted within 24 msec. The transmission code of one word for a 10-bit serial control code is fed to the LED driver circuit which generates infrared rays. The first 3-bit part of the 10-bit serial code are used as a key code between the transmitter and receiver.

In the unit, this key code is set to "1" "0" "0". From 4-bit onward to 10-bit, output is made corresponding to that of each control key.

For operation codes, refer to Table 3-2.

	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
Stop	0	0	0	0	0	1	1
Power ON	0	0	0	0	1	0	1
F. F.	0	0	0	0	1	1	0
Rewind	0	0	0	0	1	1	1
Slow	0	0	0	1	0	0	0
X 2	0	0	0	1	0	0	1
Power OFF	0	0	0	1	0	1	0
Play	0	0	0	1	1	0	0
Pause/Still	0	0	0	1	1	0	1
Frame Advance	0	0	1	0	1	1	0
Channel Up	0	0	1	1	0	0	1
Audio Dub.	0	1	0	1	1	0	0
Rec.	1	1	0	1	1	0	0

Tabelle 3-2
Table 3-2

3. M50115AP

This M50115AP is a CMOS IC designed for the infrared remote control transmitter.

IC M50115AP consists of oscillating circuit, timing generator circuit, scan signal generating circuit, key-in encoder, instruction decoder and multiplex key decision circuit. This IC has a maximum of 6 x 5 key matrix inputs and 2-bit independent data inputs or a total of a 10-bit PCM (Pulse code modulation) code and is capable of transmitting a maximum of 124 sets of commands. Moreover, this IC stops oscillating except during key input (while a key is being depressed) to decrease power dissipation.

OSC circuit

Since this IC incorporates CMOS inverter and high ohmic resistors for biasing, connecting ceramic resonators to pins 2 and 3 forms an oscillating circuit.

By setting an oscillating frequency at 455 kHz, the carrier of the transmitting signal is made 38 kHz.

Also the oscillating circuit is disengaged except during key operation.

4. Infrared receiver

A 10-bit serial operation code by infrared rays transmitted from the remote control unit is received by the photodiode at the infrared ray receiving window situated to the right of center below of the operating panel on front of the set.

This photodiode is one specially made for the infrared remote control unit with a larger area than usual to be illuminated and having a higher sensitivity.

The spectral characteristics are shown in Fig. 3-9.

Der der gedrückten Taste entsprechende Funktions-Code wird als Infrarotsignal vom Sender abgestrahlt und von der Fotodiode auf der MECHA-CON-Platte empfangen. Während der Signalerzeugung fließt ein geringer Strom durch die Fotodiode und erzeugt so eine der Intensität entsprechende Signalspannung (fotoelektrische Umwandlung).

Im Vorverstärker IC 1 wird diese Signalspannung verstärkt, um dann durch ein Filter (ca. 40 kHz) und eine Signalaufbereitungsschaltung dem Pin 16 des IC 2 zugeführt zu werden.

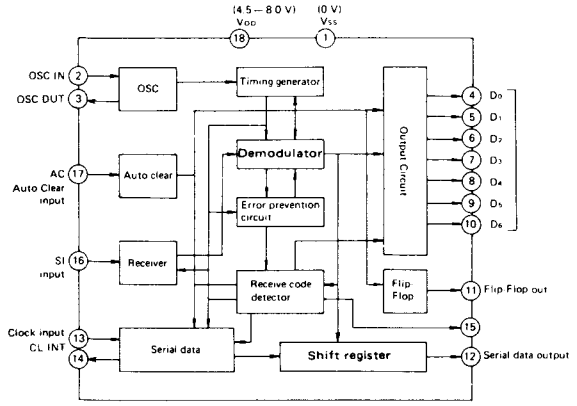


Abb. 3-10 Seriell/Parallel-Decoder
Fig. 3-10 Serial to parallel decoder

3.1.3 Seriell-zu-Parallel-Decoder

Durch das Drücken einer Funktionstaste am Gerät erzeugt der Codier-Generator IC 1 (M50115AP) auf der Bedienteil-Platte ein der gedrückten Taste zugeordnetes Puls-Code-Signal, das dann dem Pin 12 des IC 1 auf der MECHACON-Platte zugeführt wird. Das Signal wird hier verstärkt, dann dem IC 2, Pin 16 (Seriell-zu-Parallel-Decoder) und anschließend als 8-Bit-Parallel-Signal dem Eingangsexpander IC 3 (TMS1025N2LL) zugeleitet. In gleicher Weise gelangt das Kommando-Signal von der Fernbedienung an IC 2, wo es in ein 8-Bit-Parallel-Signal decodiert wird.

Das Seriell-zu-Parallel-Decoder-IC ist speziell zur Anwendung in Infrarot-Fernbedienungs-Empfängersystemen gedacht und besteht aus einem Oszillatorkreis, einem Taktgenerator, Demodulatorkreis, einer Seriell-daten-Aufbereitungsschaltung, Schieberegister, Dateneingangsschaltung und einer automatischen Resetschaltung. Im IC wird das vom Empfänger kommende Signal identifiziert. Das IC ist für eine Kapazität von bis zu 120 Fernsteuerungsfunktionen ausgelegt.

1) Dateneingang- und Demodulatorschaltung

Der der gedrückten Funktionstaste entsprechende Code wird an den Eingang $\overline{SI}$ gelegt, im Eingangskreis aufbereitet und dann dem Demodulatorkreis zugeführt. Im Demodulator werden die Impulsabstände erkannt und der Impuls in den entsprechenden Digital-Code umgewandelt. Die Zusammenhänge zwischen dem $\overline{SI}$-Eingangssignal und dem Datencode zeigt Abb. 3-11.

T zwischen 0,4 und 1,6 ms ergibt Code „0" oder Daten „L"
T zwischen 1,6 und 3,2 ms ergibt Code „1" oder Daten „H".

Bei einer Dauer des Eingangsimpulses des $\overline{SI}$-Eingangs von länger als 3,2 ms erkennt die Schaltung auf „Ende des Wortes" zu diesem Zeitpunkt. Bei einer Impuls-Dauer von länger als 50 ms erkennt die Schaltung auf „Übertragung beendet", und alle Ausgangskreise schalten auf Bereitschaft. Im Bereitschaftszustand sind die Datenausgänge $D_0 \sim D_6$ und CL INT LOW.

2) Fehlfunktions-Sicherung

Ein Signal, dessen „L-Dauer" am $\overline{SI}$-Eingang unterhalb 50–100μs liegt, wird als Übertragungssignal nicht akzeptiert, ebenso eine Impulsbreite von weniger als 0,4 ms. Das Gerät schaltet unter diesen Umständen wieder in die Bereitschaftsstellung um, um Fehlfunktionen zu verhindern.

Ebenso erfolgt die Umschaltung in Bereitschaft, wenn die Eingangscode alle „0" oder „1" sind.

3) Befehlsauswerteschaltung

Eine Befehlsauswertung und Weitergabe erfolgt nur, wenn ein Befehlswort in mindestens zwei aufeinanderfolgenden Übertragungszyklen als übereinstimmender Code erkannt wird.

4) Die Datenausgänge $D_0 \sim D_6$ entsprechen den Übertragungscode-Bits $D_0 \sim D_6$. Ist der Code „0", ist der Datenausgang „L". Ist der Code „1", ist der Datenausgang HIGH. Der Ausgang des Ein/Aus-Flip-Flop wird High, wenn der Übertragungscode $D_0 \sim D_6$ gleich „1010000" ist, und LOW, wenn $D_0 \sim D_6$ gleich „0101000" ist. Diesem Code ist bei diesem Gerät die Ein-Aus-Funktion zugeordnet.

5) Aufbereitungsschaltung der seriellen Daten

Etwa 6,25 μsec nach zweimaliger Erkennung des gleichen Codes erfolgt die IC-interne Auswertung der Daten, die anschließend an den Parallel-Datenausgängen $D_0 \sim D_6$ erscheinen. Dabei dient das aus der 455-kHz-Quarzfrequenz abgeleitete 40-kHz-Signal als Taktfrequenz (CL) zum Auslesen der einzelnen Bits des Codewortes jeweils mit der abfallenden Flanke (siehe Fig. 3-12). Zur Freigabe der parallelen Datenausgabe geht der CL INT-Ausgang IC 2, Pin 14 nach „H". Ist der CL INT-Ausgang in „L"-Position, so ist die Datenausgabe blockiert.

The transmission code corresponding to the operation key on the remote control unit is emitted in near infrared rays, which in turn is received by the photodiode installed on the MECHA-CON circuit board.

During infrared radiation, a minute current flows through the photodiode and an input signal voltage can be obtained corresponding to the rays (photoelectric conversion).

This input signal is amplified by pre-amp IC1 and passed through the filter (40 kHz or thereabouts) and the waveform-shaping circuit, and then fed to pin-16 of IC2 as a 10-bit serial PCM signal.

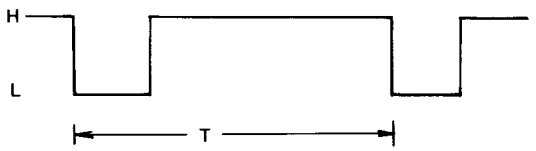
3.1.3 Serial-to-parallel decoder

In the set when a Function button on the main unit is pressed, the information is encoded into the operation code (10-bit serial signal) by the function button code generator IC1 (M50115AP) on the operation PCB and fed to pin-12 of IC1 on the MECHA-CON circuit board. The signal amplified here is inputted to pin-16 if IC2 (M50127AP) serial-to-parallel decoder and fed to IC3 (TMS1025N2LL) input expander as an 8-bit parallel signal. Likewise, the signal from the wireless remote control unit is sent to IC2 and decoded into 8-bit parallel signal.

The serial-to-parallel decoder (M50127AP) is a specially manufactured IC for the infrared remote control receiving system and consists of oscillating circuit, timing generator circuit, demodulating circuit, malfunction prevention circuit, receiving state decision circuit, serial data processing circuit, shift register, receiving input circuit, and auto-clear circuit. This IC identifies the transmission signal from the receiver and is capable of remotely controlling 120 operations.

(1) Receiving input circuit and demodulating circuit

The operation code is inputted to $\overline{SI}$ and processed in the input circuit and then fed to the demodulating circuit, where the pulse width of the pulse signal is judged and the pulse signal is converted into the digital code. The relationship between the $\overline{SI}$ input waveform, code and data is shown in Fig. 3-11.



T between 0.4 msec and 1.6 msec yields code "0", data "L".
T between 1.6 msec and 3.2 msec yields code "1", data "H".

Abb. 3-11 Demodulation des seriellen Codes
Fig. 3-11 Serial code demodulator

When the width of the input pulse of the $\overline{SI}$ input exceeds 3.2 msec., one word is judged to have terminated at this point. When the width goes beyond about 50 msec., the transmission command is judged to have finished and each output goes into a standby mode. In the standby mode, data output $D_0 \sim D_6$ and 1R become Low.

(2) Malfunction prevention circuit

The signal whose duration of "L" of $\overline{SI}$ input is below 50–100 μsec cannot be accepted as a transmisson signal. Also when Tp or pulse width is below 0.4 msec., the unit re-enters the Standby mode to prevent any malfunction. Furthermore, when the input codes are all "0" or "1", the unit re-enters the Standby mode.

(3) Receiving state decision circuit

If the same transmission code is continuously received more than once, IR or the receiving state display output becomes High.

(4) Received code and data input

Data output $D_0 \sim D_6$ correspond with the transmission code $D_0 \sim D_6$. When the code is "0", the data output will be "L". When the code is "1", the data output will become "H". The FF or the output of the flip-flop will become "H" when the transmission code $D_0 \sim D_6$ is "1010000" and become "L" when the transmission code $D_0 \sim D_6$ ist "0101000". In this unit, this code is allocated for ON/OFF of the power.

(5) Serial data processing circuit

After about 6.25 μsec. from the time when the same code is received twice (that is, when IR output goes from "L" to "H"), the input output goes from "L" to "H". If a clock pulse is inputted to CL or clock input for serial data output while the INT output is "H", the transmission code the received will be outputted to SD serial data output in the order of $D_0 \sim D_6$ synchronizing with the rise edge of CL input. Therefore, if the state of SD output is judged by the fall edge of the CL input, the content of the transmission code can be read. (Refer to the timing diagram.) The SD output is of a 3-state construction. Diring the Standby mode, it is disable (presenting a high impedance). After the INT output becomes "H", the disable state is released during the fall edge of the first CL input. After that, the serial data $D_0 \sim D_6$ is outputted. Once the INT output becomes "L", the SD output will be disable again. (The pull-down resistor is incorporated in the CL input.)

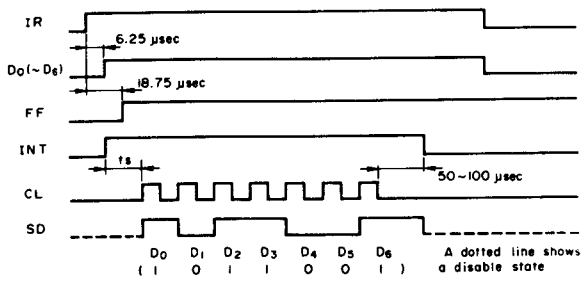


Abb. 3-12 Zeitdiagramme
Fig. 3-12 Timing charts

3.1.4 Restband-Anzeige

Die Cassette wird bei diesem Gerät von vorne in das Cassettenfach eingeschoben. Während des Aufnahme- und Wiedergabebetriebs ist ein „In-Augenschein-nehmen" des noch verbleibenden Bandmaterials nicht möglich. Aus diesem Grund leuchtet an der Vorderseite des Geräts, links oben, etwa 10 Minuten vor dem Bandende, die LED-Diode TAPE END auf. Die letzten 5 Minuten des verbleibenden Bandlaufs werden durch Blinken der Diode angezeigt. Diese Funktion bezeichnet man als Restband-Anzeige. Sie wird vom Mikrocomputer auf der Servo-System-Platte gesteuert.

Die Ermittlung beruht auf der Messung der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Abwickel- und Aufwickelteller. Die Bandteller in diesem Gerät besitzen einen gezahnten Wickeltellerrand mit 48 Zähnen und einem Photosensor. Eine Umdrehung des Bandtellers erzeugt 48 Impulse. Mißt man nun die Zeit, die zum Zählen der 48 Impulse sowohl für den Abwickelteller als auch für den Aufwickelteller benötigt wird, so erhält man die Zeit für eine Umdrehung des Abwickel- bzw. des Aufwickeltellers. Die Ermittlung der für eine Umdrehung beider Bandteller benötigten Zeit ermöglicht die Feststellung des verwendeten Cassettentyps, d. h. ob eine Cassette mit dickem (T20, T60) oder mit dünnem (T90, T120) Wickelkern eingelegt ist. Nachdem so der Cassettentyp festgestellt wurde, wird durch Messen der Zeit für eine Umdrehung des Abwickeltellers die noch verbleibende Bandmenge ermittelt.

Hinweis:

Da die Bandgeschwindigkeit konstant ist, gilt die folgende Gleichung: (Anzahl der Impulse des Abwickeltellers FG)^2 + (Anzahl der Impulse des Aufwickeltellers FG)^2 = Konstant.

Durch die Wahl einer beliebigen Anzahl von Impulsen (Durchschnittswert) des Abwickel- und Aufwickeltellers ist es möglich, die Bandsorte festzustellen.

3.1.5 Mechanik-Steuervorgänge

Nachfolgend eine Beschreibung der verschiedenen Mechanik-Steuervorgänge.

1. Netzspannung EIN

Dies ist der Zustand, bei dem die Betriebsbereitschafts-Anzeige an der Vorderseite des Geräts (neben dem Einschalter) aufleuchtet. In diesem Zustand ist das Gerät für alle Betriebsarten, einschließlich Ein- und Ausfädeln, betriebsbereit. Das Einschalten setzt voraus, daß sich der Hauptnetzschalter MAINS POWER an der Rückseite des Geräts in Stellung ON (EIN) befindet.

(1) Einschalter an der Vorderseite des Geräts auf EIN (ON) stellen. Ist der Einschalter bereits in dieser Stellung, dann den Schalter entweder in Stellung OFF oder TIMER schieben. Dadurch werden eventuelle Voreinstellungen gelöscht. Einschalter wieder einschalten oder die entsprechende Taste der Fernbedienung drücken.

(2) Einschalter an der Vorderseite des Geräts in Stellung TIMER (vorprogrammierte Einschaltzeit).

Der Funktionsablauf nach dem Einschalten (Schaltuhr-Einschaltvorgänge sind in einem der nachfolgenden Kapitel beschrieben) ist wie folgt:

(1) Bei nicht eingelegter Cassette:
Der Cassettenmotor dreht sich für 1–2 Sekunden in Richtung EJECT (Auswurf) und stoppt dann. Alle Betriebsanzeigen sind aus.

(2) Bei eingelegter Cassette:
1) Das Gerät schaltet in die EJECT-Funktion, wenn der Cassettenschalter nicht betätigt wird.
2) Bei betätigtem Cassettenschalter:
a) Bei ausgefädelter Cassette wird dem Fädelmotor für ca. 1 Sekunde eine Spannung in Einfädelrichtung zugeführt, danach schaltet der Recorder in die STOP-Funktion.
b) Bei noch nicht erfolgtem Ausfädelvorgang erfolgt nun das Ausfädeln.

2. Netzspannung AUS

In diesem Zustand ist die Netzspannungs-Anzeige neben dem Einschalter an der Vorderseite des Gerätes dunkel. Das Gerät ist in diesem Zustand nicht betriebsbereit.

Zum Ausschalten des Gerätes:

(1) Den Hauptnetzschalter MAINS POWER an der Rückseite des Gerätes auf OFF (AUS) stellen. Wird zu einem späteren Zeitpunkt der Hauptnetzschalter wieder auf ON (EIN) gestellt, so schaltet das Gerät auf Bereitschaft, außer der Einschalter an der Vorderseite steht in Stellung TIMER (Schaltuhr-Betrieb). Wird der Hauptnetzschalter MAINS POWER nur für einen kurzen Moment auf OFF geschaltet und dann gleich wieder auf ON, bleiben die eingestellten Werte erhalten.

3.1.4 Tape-end detection function

A front-loading design has been adopted for this set, the cassette is enclosed inside the main unit so that the tape condition cannot be observed during recording and playback.

Therefore, in this set when the tape nears its end during recording and playback and about 10 minutes of tape remains, a tape-end LED indicator on the left upper side of the front panel comes on and starts flickering 5 minutes before the end of the tape to inform the user that just less than 5 minutes of tape remains.

This function is referred to as the tape-end detection function. The detection of the tape-end is controlled by the microcomputer on the servo PCB.

The detection of the tape-end can be made by measuring the rotation time of the disks on the take-up and supply reel.

The reel disk as used in this set comprises a combination of wheel with 48 teeth and a photo sensor; a single revolution of the wheel generates 48 pulses. By measuring the time for counting 48 pulses of both the take-up and supply reel disks, the time required for a revolution of each reel disk can be obtained.

By detecting the amount of time both reel disks to take for a single revolution, the type of the cassette can be determined: That is, either thick-hub reel (T 20, T 60) or a thin-hub reel (T 90, T 120). After the type of cassette has been determined, measuring the time required for a rotation of the supply reel disk allows the detection of the remaining tape.

Note: As the tape speed is constant, the following equation can be given: (Number of pulses of supply reel FG)^2 + (Number of pulses of take-up reel FG)^2 = constant.
Also, by seeking a mean value of the number of pulses of supply and take-up reels, the type of tape can be known.

3.1.5 Various operations by the mechanism controller

Here, various operations controlled by the mechanism controller are described.

1. POWER ON

Power ON means a condition where the sub-power indicator on the front panel is lighted. In this condition, all the operations including the loading/unloading of the cassette for the first time are possible.

The POWER-ON condition requires that the AC switch (on the rear panel) be turned ON and,

(1) Set the sub-power switch on the fornt panel to ON. When it is already set to ON, set it to either the OFF or TIMER position to clear once the set it to ON again. Or perform the power-on operation via the remote control unit.

(2) The sub-power switch is in the TIMER position and the timer reaches the preset time range.

The first operation after power is ON (the power-on in the Timer mode will be discussed later) is ...

(1) When a cassette is not loaded in the set, the cassette housing motor rotates in the eject direction for 1–2 sec. then stops. The mode indicators will all be off.

(2) When a cassette is loaded in the set:

1) The set will go into the eject mode when the cassette does not press the cassette switch.

2) When the cassette presses the cassette switch,
a) When the tape is unloaded, the set will go into the Stop mode after applying a low voltage to the cassette housing motor for about 1 sec. in the direction of IN.
b) When the tape is not in the unloading state, the set will go into the Unloading mode.

2. POWER OFF

Power OFF means a condition where the sub-power indicator on the front panel is not lighted. In this condition, all the operations including the loading/unloading of the cassette are impossible.

In order to turn off the power,
(1) Turn the MAINS POWER switch (on the rear panel) to OFF. In this case, even if the MAINS POWER switch is turned ON again, the set will not turn on unless it is in the Timer mode. However, when the MAINS POWER switch is turned off for an extremely short period of time, the previous state will be maintained.

(2) Set the sub-power switch on the front panel to OFF. During loading, unloading and eject operations, power will be turned off after completion of the respectife operation. (Loading will change to unloading.)

(3) When the program timer is not within the preset time range, set the sub-power switch to the TIMER position. When set to the TIMER position during recording (except in the Pause mode), the set will go into the Sleep mode and continue recording and will not be turned off.

(4) Turn the power OFF via the remote control unit. During loading, unloading and eject operations, power will be turned off after completion of the respective operation.

3. General controls

For mode changes, refer to the mode change table.

Control operations on the main unit have priority over all operations on the remote control unit including power ON/OFF. The order of priority is 1) control operations on the main unit, 2) wireless remote control operations, and 3) wired remote control operations. The camera remote control operations will have the same in priority as button operations on the main unit. There is no order of priority among the control buttons; when

(2) Einschalter an der Gerätevorderseite auf OFF stellen. Geschieht dies während des Ausfädel-, Einfädel- oder EJECT-Vorgangs, wird der jeweilige Vorgang beendet, ehe der Strom unterbrochen wird (beim Einfädelvorgang wird das Einfädeln gestoppt, auf Ausfädeln umgeschaltet und nach Beendigung des Ausfädelvorgangs das Gerät abgeschaltet).

(3) Einschalter an der Gerätevorderseite auf TIMER stellen (nur außerhalb eventuell programmierter Ein- und Ausschaltzeiten).

Wird der Einschalter während des Aufnahmebetriebs in Stellung TIMER gebracht (ausgenommen der Recorder befindet sich in der PAUSE-Funktion), so bleibt das Gerät bis zum Bandende im Aufnahmebetrieb.

(4) Gerät durch Drücken der OFF-Taste der Fernbedienung ausschalten. Geschieht dies während des Einfädel-, Ausfädel- oder EJECT-Vorgangs, wird der jeweilige Vorgang zu Ende geführt und das Gerät danach abgeschaltet.

3. Allgemeine Bedienungselemente

Die Betriebsart-Umschalttabelle 3-3 zeigt die Möglichkeiten zum Umschalten von einer Betriebsart in eine andere.

Die Bedienungstasten am Gerät haben Priorität über die Bedienungstasten der Fernbedienung, einschließlich des Ein- und Ausschaltens.

Die Prioritätsreihenfolge ist wie folgt:
1) Bedienungselemente am Gerät
2) Drahtlose Fernbedienung
3) Kabelfernbedienung

Die Kamera-Fernsteuerfunktionen haben die gleiche Priorität wie die Bedienungselemente des Gerätes. Funktionstasten sind untereinander gleichberechtigt. Werden 2 oder mehr Tasten gleichzeitig gedrückt, führt das evtl. zu einer Fehlfunktion (ausgenommen die Tasten REC und PLAY und AUDIO DUB und STILL/PAUSE).

Die Funktionstasten der Kabelfernbedienung sind von unterschiedlicher Priorität. Werden 2 oder mehr Tasten gedrückt, wird die Funktion mit der höchsten Priorität aktiviert.

4. Automatische Abläufe

(1) Auto-Stop

1) Nach erfolgtem Rücklauf:
Nach Erkennen des Vorspannbandes bei einer Sensorschaltung, schaltet das Gerät automatisch, kurzzeitig – etwa für die Länge des Vorspannbandes – auf schnellen Vorlauf und stoppt dann.

2) Nach Erreichen der Zählwerk-Position 0000 im Bandsuchlauf-Betrieb bei schnellem Vorlauf oder Rücklauf:
Bei Verwendung einer E-30-Cassette muß nach dem Abschalten des Geräts das Zählwerk auf Position 0000 stehen.

two or more buttons are pressed simultaneously, their intended operation will become void. However, an exception is that the REC and AUDIO DUB buttons will be valid when they are pressed simultaneously with the PLAY or STILL/PAUSE button.
Control operations via the wired remote control unit have an order of priority:
When two or more are pressed at the same time the one having the highest priority will become valid.

4. Operations that are performed automatically

(1) Automatic STOP

1) When the tape is fully rexound in the rewind mode;
– When the leader portion of the tape is detected, the tape is wound in the forward direction until the leader portion passes the detector, the stopped.

2) When the tape counter reaches "0000" in the Counter Search mode with the mode set to FF or REW.
– In this case, the counter should read "0000" without fail in the Stop mode when an E-30 tape is used.

3) When the tape is fast-forwarded or rewound in the Cue Search mode;
– When the cue signal is detected, the automatic stop will be engaged.

4) When the tape is left for 5 to 7 minutes continously in the Still/Pause or Slow mode.

5) When the supply reel does not rotate within about 7 seconds in the Fast forward mode.

6) When the take-up reel does not rotate within about 7 seconds in the Rewind mode.

7) When the take-up reel does not rotate within about 2 seconds in the Play mode (does not apply to Still/Pause, Slow and Search modes).

8) When the drum does not rotate within about 3 seconds after the loading switch is ON.

9) When the tape loading has not finished within about 6 seconds after entering the Play mode.

10) When power to the video recorder is turned off.

		STOP	PLAY	STILL/ PAUSE	SLOW	X 2	FRAME ADV.	S. FF	S. REW	FF	REW	REC PLAY	REC PAUSE	A. DUB PLAY	A. DUB PAUSE	PAUSE
STOP			○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
PLAY		○		○	○	○	×	○	○	○ (S. FF)	○ (S. REW)	○	○	○	○	○
STILL		○	○		○	○	○	○	○	○ (S. FF)	○ (S. REW)	○	○	○	○	○
SLOW		○	○	○		○	×	○	○	○ (S. FF)	○ (S. REW)	○	○	○	○	○
X 2		○	○	○			×	○	○	○ (S. FF)	○ (S. REW)	○	○	○	○	○
S. FF		× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	○	× (PLAY)		× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)
S. REW		× (PLAY)	○	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY	× (PLAY)	○	× (PLAY)		× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)	× (PLAY)
FF		○	○	×	×	×	×	×	×		○	○	○	○	○	○
REW		○	○	×	×	×	×	×	×	○		○	○	○	○	○
REC PLAY		○		○ REC PAUSE	×	×	×	×	×	×	×		○	×	×	×
REC PAUSE		○	○ REC PLAY		×	×	×	×	×	×	×	○		×	×	×
A. DUB PLAY		○		○ A. DUB PAUSE	×	×	×	×	×	×	×	○	○		○	×
A. DUB PAUSE		○	○ A. DUB PAUSE		×	×	×	×	×	×	×	○	○	○		×
EJECT	LOADING	○	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	
	UN-LOADING	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Tabelle 3-3 Betriebsartenwechsel
Table 3-3 Mode shift table

3) Im schnellen Vorlauf oder Rücklauf bei CUE-Suchlauf:
Beim Erreichen eines CUE-Signals erfolgt der automatische Bandstopp.

4) Wenn sich das Gerät länger als ca. 5 bis 7 Minuten in der STILL/PAUSE- oder SLOW(Zeitlupe)-Funktion befindet.

5) Wenn sich der Abwickelteller nicht innerhalb von ca. 7 Sekunden nach Einschalten des schnellen Rücklaufs zu drehen beginnt.

6) Wenn sich der Aufwickelteller nicht innerhalb von ca. 7 Sekunden nach Einschalten des schnellen Rücklaufs zu drehen beginnt.

7) Wenn sich der Aufwickelteller nicht innerhalb von ca. 2 Sekunden nach Wahl der Wiedergabe-Funktion zu drehen beginnt (ausgenommen: STILL/PAUSE-, Zeitlupen- oder Suchlauf-Funktionen).

8) Wenn die Kopftrommel sich nicht innerhalb von 3 Sekunden nach dem Einschalten des Fädelschalters dreht.

9) Wenn das Einfädeln nicht innerhalb von ca. 6 Sekunden nach Drücken der PLAY-Taste abgeschlossen ist.

10) Wenn die Stromzufuhr zum Video-Recorder unterbrochen wird.

(2) Automatischer Cassettenauswurf (EJECT)

1) Nach Erreichen des Bandendes bei Schaltuhr-Aufnahmebetrieb.

2) Bei durchgebrannter Bandende-Erkennungslampe.

3) Wenn nicht innerhalb von 6 Sekunden nach dem Laden einer Cassette der Cassettenschalter betätigt wird.

4) Wenn die Bandende/Bandanfang-Erkennungsmechanik gleichzeitig ansprechen (Licht fällt auf beide Sensoren).

5) Wenn der Cassettenschalter durch Druck vom Ein- in den Aus-Zustand versetzt wird.

6) Wenn für Schaltuhr-Aufnahmebetrieb eine gegen Löschen gesicherte Cassette eingelegt wird.

(3) Automatischer Rücklauf
Bei Erreichen des Bandendes, in allen Betriebsarten, ausgenommen Schaltuhr-Betrieb.

(4) Autom. STILL/PAUSE
Bei Schaltuhr-Betrieb autom. Einschaltung der oben genannten Funktion ca. 10 Sekunden vor dem programmierten Aufnahmebeginn.

(5) Automatische Abschaltung aller Steuermotoren

1) Wenn der Ausfädelvorgang nicht innerhalb von ca. 6 Sekunden nach Beginn der Funktion abgeschlossen ist:
In solch einem Fall blinkt die Anzeige weiter, während die Steuermotoren mit Ausnahme der Capstan- und Kopftrommel-Motoren gestoppt werden. Gleichzeitig werden alle Bedienungsfunktionen blockiert.

2) Wenn der Cassettenauswurf nicht innerhalb von ca. 6 Sekunden nach Einleiten des Ausfädelvorgangs erfolgt ist:
Die Eject-Anzeige fährt fort zu blinken, alle Antriebe sind jedoch gestoppt und die Bedienungsfunktionen blockiert.

5. Schaltuhr-Betrieb

(1) Grundsätzliches zum Schaltuhr-Betrieb

1) Bei Schaltuhr-Betrieb des Gerätes sind alle anderen Steuer-Funktionen blockiert.

2) Bei Erreichen des vorgewählten Zeitpunktes schaltet das Gerät automatisch auf Aufnahme. Ist jedoch eine gegen Löschen gesicherte Cassette eingelegt, wird die Cassette automatisch ausgeworfen.

3) Bei Schaltuhr-Betrieb schaltet sich der Recorder zu den programmierten Ein- und Ausschaltzeiten automatisch EIN und AUS:
10 Sekunden vor Erreichen der vorprogrammierten Einschaltzeit schaltet der Recorder automatisch auf Bereitschaft. Bei Erreichen des Bandendes wird die Cassette automatisch ausgeworfen. Wird sofort eine neue Cassette eingelegt, arbeitet der Recorder weiter im Aufnahmebetrieb.

(2) Erste Betriebsfunktion nach dem Einschalten

1) Bei nicht eingelegter Cassette:

Der Cassettenmotor dreht sich für ca. 1 bis 2 Sekunden in Auswurfrichtung und stoppt dann. Alle Betriebsanzeigen sind aus. Beim Einlegen einer Cassette schaltet das Gerät dann automatisch auf Aufnahme.

2) Bei eingelegter Cassette:

i) Cassette betätigt nicht den Cassetten-Schalter:
Die Cassette wird ausgeworfen.

ii) Die Cassette betätigt den Cassetten-Schalter:
a) Bei ausgefädeltem Band wird für ca. 1 Sekunde eine niedrige Spannung an den Cassettenmotor in Drehrichtung Einfädeln angelegt, dann schaltet der Recorder in die REC-PAUSE-Funktion.
b) Im nicht ausgefädelten Zustand:
Der Recorder schaltet auf REC-PAUSE.
c) Bei Erreichen des Bandendes werden die Funktionen a) und b) aufgehoben und der Auswurf-Vorgang eingeleitet.

6. Kamera PAUSE-Funktion

1) Zum Einschalten der Kamera PAUSE-Funktion muß der Aufnahmesignalwahlschalter REC SELECT in Stellung CAMERA stehen.

2) Wird bei Kamera-Aufnahmebetrieb die Pausen-Taste der Kamera gedrückt, schaltet der Video-Recorder auf Aufnahme-Pause. In diesem Zustand ist es nicht möglich, durch Drücken der entsprechenden Tasten am Video-Recorder das Gerät wieder auf REC-PLAY (Aufnahme/Wiedergabe) zu schalten.

3) Wurde der Recorder von der REC-PAUSE-Funktion durch Drücken der entsprechenden Recordertaste auf Aufnahme geschaltet, den Kamera-Pausenschalter (Pausentaste) kurz in die PAUSE(STOP)-Stellung bringen und dann in die PLAY(START)-Stellung zurückschalten. Dies ermöglicht die Steuerung des Video-Recorders durch die Kamera.

4) Steht der Pausen-Schalter der Kamera in der PLAY(Start)-Position, ist es möglich, die Recorder-Funktionen mit den Funktionstasten am Recorder zu steuern.

(2) Automatic EJECT

1) When the end of the tape is reached in the Timer Record mode.

2) When the tape-end detection lamp is burned out.

3) When the cassette switch has not been pressed even after a cassette has been loaded for about 6 seconds.

4) When the beginning- and end-of-tape detection mechanisms are both turned on simultaneously (when light enters both).

5) When the cassette switch is turned off (by pressing) from the ON (position).

6) When a cassette with its tab removed is loaded in the Timer Recording mode.

(3) Automatic REWINDING

When the end of the tape is reached in all modes except the Timer mode.

(4) Automatic Still/Pause

In the Timer mode, when the timer has reached 10 seconds prior to the preset time for timer recording to begin.

(5) Automatic stopping of all drive mechanisms

1) When the unloading operation has not finished within about 6 seconds after entering the Unloading mode.
– In this case, the indicator continues flickering as previously engaged while all the drive mechanisms are stopped except the capstan and drum motor. At this point, all the controls will be disabled also.

2) When the eject operation has not finished within about 6 seconds after entering the Unloading mode.
– In this case, the EJECT indicator continues flickering whereas all the drive mechanisms are stopped. At this point, all the controls will be disabled also.

5. TIMER mode

(1) Basics regarding the Timer mode

1) When the video recorder is set to the Timer mode, all the controls will be disabled.

2) In principle, when the video recorder is in the timer mode it will enter the Recording mode at the preset time. However, when a cassette with its tab removed is used, the video recorder will enter the Eject mode when set to TIMER.

3) The power will continuously be applied in the Timer mode as long as the program timer is within the range of preset time.

– Normally power is turned on 10 seconds prior to the preset time and the video recorder stands by in the Pause mode for 10 seconds. When the tape reaches its end, the video recorder will eject the cassette automatically enter the Recording mode.

(2) The first operation after POWER ON
1) When a cassette is not loaded;
– The cassette housing motor rotates for 1 to 2 seconds in the direction of Eject, then stops. At this point, all the mode indicators will be off. In this state, if a cassette is loaded, the video recorder will automatically enter the Recording mode.

2) When a cassette is loaded;
i) When a cassette does not press the cassette switch; The video recorder will enter the Eject mode.
ii) When the cassette presses the cassette switch;
a) With the tape in the unloading state
– After a low voltage is applied to the cassette housing motor in the direction of IN for about 1 second, the video recorder will enter the REC-PAUSE mode.
b) With the tape not in the unloading state
– The VTR will go into the REC-PAUSE mode.
c) With the tape wound to its end
– This state supersedes a) and b) above, and the video recorder will enter the Eject mode.

6. Camera pause
1) The camera pause is engaged only when the REC SELECT switch is set to the CAMERA position in the REC mode.

2) When the pause operation is made initiated via the camera, the video recorder will go into the REC-PAUSE mode if operating in the REC mode. Once set to this state, no controls on the main unit will put the video recorder into the REC-PLAY mode again.

3) When the REC-PLAY operation is entered from the REC-PAUSE mode via the main unit control, first set the camera's pause control switch to the PAUSE (STOP) position, then back to the PLAY (START) position in order to obtain full camera control over the video recorder.

4) When the camera pause control switch is at the PLAY (START) position, the main unit controls will not be restricted at all.

3.1.6 Steuerfunktionen-Testpunkte

1. Netzspannung EIN 1 (POWER ON-1)

Das Gerät darf nicht einschalten, wenn der Hauptnetzschalter MAINS POWER an der Rückseite des Gerätes von OFF auf ON gestellt wird.

Einschalter an der Vorderseite des Geräts auf ON (EIN) stellen. Hauptnetzschalter MAINS POWER an der Rückseite des Geräts 4 mal ein- und ausschalten. Die Einschalt-Anzeige neben dem Netzschalter an der Gerätevorderseite darf hierbei nicht aufleuchten.

2. Netzspannung EIN 2 (POWER ON-2)

Das Gerät muß jedesmal einschalten.

Mit dem Hauptnetzschalter MAINS POWER in Stellung ON, den Einschalter an der Vorderseite des Geräts 4 mal ein- und ausschalten. Die Einschalt-Anzeige neben dem Einschalter muß beim Einschalten jedesmal aufleuchten.

3. Erste Inbetriebnahme

Gerät einschalten und darauf achten, daß sich die Cassette nach dem Laden in der richtigen Lage befindet. Cassette nicht laden, aber den Cassettenschalter betätigen. Der Cassettenmotor muß sich kurzzeitig nach jedem Einschalten in Einfädelrichtung drehen.

4. Funktions-Steuertasten

Jeden Schalter auf einwandfreies Funktionieren hin überprüfen. Die zugehörigen Anzeigen müssen aufleuchten. Prüfung anhand der Betriebsartenwechsel-Tabelle 3-3 vornehmen.

5. Bandende-Sensoren

Das einwandfreie Funktionieren der Bandende-Sensoren in beiden Bandend-Stellungen überprüfen. Prüfung im schnellen Vor- und Rücklauf wiederholen.
FF: Automatisches Rückspulen nach Erreichen des Bandendes.
REW: Automatischer Stopp am Bandende.

6. Auto-Stop 1

Nach Blockieren der Bandteller im schnellen Vor- und Rücklauf muß der Video-Recorder automatisch in die Stop-Funktion umschalten.

Ohne eingelegte Cassette das Gerät auf FF oder REW schalten (Cassettenschalter drücken). Überprüfen, ob der Recorder nach manuellem Anhalten des jeweils rotierenden Bandtellers innerhalb ca. 7 Sekunden vom schnellen Vorlauf oder Rücklauf in die Stop-Funktion umschaltet. Die beiden Bandende-Sensoren müssen hierbei abgedeckt werden.

7. Auto-Stop 2

Nach Blockieren des Aufwickeltellers bei Wiedergabe, muß der Recorder automatisch in die Stop-Funktion umschalten. Bei nicht eingelegter Cassette, Gerät auf Wiedergabe schalten (Cassettenschalter drücken).

Nach Abschluß des Einfädelvorgangs den Aufwickelteller manuell anhalten (stoppen) und überprüfen, ob der Recorder innerhalb von 2 Sekunden nach dem Anhalten in die Stop-Funktion umschaltet.

8. Auto-Stop 3

Nach Blockieren der Kopftrommel bei Wiedergabe, muß der Recorder automatisch in die Stop-Funktion umschalten.

Bei nicht eingelegter Cassette, Cassettenschalter drücken und Gerät auf Wiedergabe schalten. Kopftrommel manuell stoppen und überprüfen, ob der Recorder automatisch in die Stop-Funktion umschaltet.

Kopftrommel wieder freigeben und überprüfen, ob die Kopftrommel in Wiedergabebetrieb innerhalb von 3 Sekunden wieder anläuft.

9. Auto-Stop 4

Gerät auf STILL-Funktion (Standbild-Wiedergabe) schalten. Nach ca. 5 bis 7 Minuten muß der Recorder automatisch in die Stop-Funktion umschalten.

10. Auto-Stop 5

Der Recorder muß bei CUE-Suchlauf im schnellen Vor- und Rücklauf beim Auffinden einer CUE-Marke automatisch in die Stop-Funktion umschalten. Cassette mit gesetzten CUE-Marken einlegen und auf automatisches Umschalten in die Stop-Funktion aus dem schnellen Vor- und Rücklauf heraus überprüfen.

Der Recorder darf bei ausgeschaltetem CUE-Suchlauf NICHT in die Stop-Funktion umschalten.

11. Auto-Stop 6

Im Zählwerk-Suchlauf-Betrieb beim Schnellen Vor- und Rücklauf muß der Recorder bei Erreichen der Bandzählwerk-Position 0000 automatisch in die Stop-Funktion umschalten. E-30-Cassette einlegen und Band bis Zählwerk-Position 0200 oder darüber hinaus laufen lassen. Danach Gerät auf Rücklauf schalten. Der Recorder muß gleichzeitig mit Erreichen der Zählwerk-Position 0000 auf Stop schalten. Bei ausgeschaltetem Zählwerk-Suchlauf darf die Auto-Stop-Schaltung nicht funktionieren.

12. Dauer des Schnellen Vor- und Rücklaufs

Die Umspielzeit für eine E-180-Cassette sollte bei normalen Temperaturen ein Maximum von 4 Minuten 30 Sekunden nicht überschreiten.

Bandsuchlauf- und CUE-Suchlauf-Funktionen ausschalten. Umspulzeit im Schnellen Vor- oder Rücklauf kontrollieren. Es genügt, die Umspulzeit in einer der beiden Betriebsarten zu kontrollieren.

3.1.6 Check points regarding the mechanism controls

1. POWER ON-1

Make sure that the unit will not be turned ON even if the MAINS POWER switch on the rear panel is flipped from OFF to ON. Make sure that the sub-power indicator will not come on even if the on/off operation of the MAINS POWER switch is repeated 4 times with the sub-power switch on the front panel set to ON.

2. POWER ON-2

Make sure that the POWER ON operation functions every time. Make sure that the sub-power indicator lights without fail every time the on/off operation of the sub-power switch is repeated 4 times with the MAINS POWER switch ON.

3. Initial operation

Be sure that the cassette is positioned correctly after power is switched and the cassette is loaded.

Without loading a cassette, but with the cassette switch pressed turn the unit on and off. At this point, make sure that the cassette housing motor rotates momentarily in the direction of loading.

4. Operation switches

Make sure that each control switch operates without fail and that each indicator lights properly.

Confirm by referring to the mode change table (Table 3-3).

5. Tape-end sensors

Make certain that both the tape-end sensors operate without fail at both ends of the tape.

Check it in the FF and REW modes.

FF: Auto rewinding at the tape's end

REW: Auto stop at the tape's end

6. Auto stop-1

When the rotation of the reel stops in the either fast forward or rewind mode, the video recorder should enter the Stop mode automatically. Enter fast forward or Rewind without loading a cassette while pressing the cassette switch. Check if the video recorder automatically enters the Stop mode in about 7 seconds for both FF and REW modes respectively. At this point, be sure to cover both tape-end sensors.

7. Auto stop-2

When the rotation of the take-up reel stops in the Play mode, the video recorder should enter the Stop mode automatically. Enter Play without loading a cassette while pressing the cassette switch. Check if the video recorder automatically enters the Stop mode in about 2 seconds when the rotation of the take-up reel is manually stopped after the loading operation has finished.

8. Auto stop-3

When the rotation of the head drum stops in the Play mode, the video recorder should enter the Stop mode automatically.

Enter Play without loading a cassette while pressing the cassette switch. At this point, check if the video recorder automatically enters the Stop mode when the rotation of the head drum is manually stopped, see if the Play mode is cleared in about 3 seconds and the head drum starts rotating when it is released.

9. Auto stop-4

Make sure that the video recorder automatically enters the Stop mode in 5 to 7 minutes after being left in the Still mode.

10. Auto stop-5

Make sure that the video recorder automatically enters the Stop mode at the detection of a cue signal when fast-forwarding or rewinding in the Cue-search mode. Check in both directions – FF and REW – using the cassette tape on which a cue signal has been recorded. Make sure that auto stop does not function when the Cue-search is OFF.

11. Auto stop-6

The video recorder should automatically enter the Stop mode when the counter reaches "0000" while fast-forwarding or rewinding in the Counter-search mode. Make sure that the video recorder stops when the counter reads "0000" using an E-30 tape when the unit is made to enter the Rewind mode starting from a counter reading of 200 or more. Also make sure that auto stop does not function when the Counter-search is OFF.

12. Fast-forwarding and rewinding duration

At normal temperature an E-180 tape should take less than 4 minutes 30 seconds to rewind. Calculate the duration after confirming that the video recorder is not in the Counter-search or Cue-search mode. Also it is not necessary to choose between fast forwarding and rewinding; either will do.

13. Erkennung von aufnahmegesperrten Cassetten

Der Recorder muß Cassetten, die gegen Aufnahme gesperrt sind, erkennen. Wird eine solche gegen Löschen gesicherte Cassette eingelegt (Sicherungszunge herausgebrochen), darf der Recorder nicht auf Aufnahme schalten.

Bei Cassetten mit Sicherungszunge hingegen, muß der Recorder auf Aufnahme schalten. Der Aufnahme-Betrieb kann nur durch Drücken der PAUSE-Taste unterbrochen oder durch Drücken der STOP-Taste beendet werden. Das Drücken der Tasten SLOW, FR ADV, FF, REW, PLAY, AUDIO DUB und X 2 darf auf den Aufnahme-Betrieb keine Auswirkung haben.

14. Bandzählwerk

Das Bandzählwerk auf korrektes Funktionieren hin überprüfen.

Cassette einlegen und Gerät auf Schnellen Vorlauf schalten. Das Bandzählwerk muß vorwärts zählen. Gerät auf Rücklauf schalten. Das Bandzählwerk muß nun rückwärts zählen.

15. Restband-Anzeige

Die Restband-Anzeige muß korrekt funktionieren. Bespielte Cassette einlegen und überprüfen, ob die Restband-Anzeige zum Bandende hin zu blinken anfängt.

16. Betrieb mit der Fernbedienung

Die Funktionstasten am Recorder haben Priorität gegenüber den Funktionstasten der Fernbedienung.

Recorder durch Drücken der Taste FF an der Fernbedienung auf Schnellen Vorlauf schalten. Die FF-Taste der Fernbedienung gedrückt halten und gleichzeitig die REW-Taste am Recorder drücken. Nach dem Drücken dieser Taste muß der Recorder auf Rücklauf schalten, auch bei gleichzeitig festgehaltener und gedrückter FF-Taste der Fernbedienung.

17. Schaltuhr-Betrieb

Bei Schaltuhr-Betrieb muß der Recorder 10 Sekunden vor der vorprogrammierten Einschaltzeit auf Bereitschaft schalten (REC-PAUSE) und genau zur vorprogrammierten Einschaltzeit auf Aufnahme schalten.

18. Kamera-Pause

Überprüfen, daß bei Aufnahme-Betrieb die Umschaltung über das Kamera-Kabel zwischen Aufnahme und Aufnahme-Pause einwandfrei erfolgt.

19. Kabelfernbedienung

Kabelfernbedienung an den Kabelfernbedienungsanschluß an der Rückseite des Recorders anschließen und das einwandfreie Funktionieren der Kabelfernbedienung überprüfen.

20. Reichweite (Empfindlichkeit) der Fernbedienung

In gerader Linie zur
Vorderseite des Recorders: . . . . . 15 oder mehr Meter
± 30° seitlich abweichend: . . . . . 10 oder mehr Meter
± 45° seitlich abweichend: . . . . . 3 oder mehr Meter

Die Entfernung zwischen Fernbedienungssender und Recorder wird in einer geraden Linie gemessen. Der Recorder sollte hierbei freistehend sein (2 Meter Freiraum links und rechts vom Recorder). Weiterhin sollte darauf geachtet werden, daß kein starkes Kunstlicht (Neonlicht) direkt auf den Recorder fällt.

21. Restband-Anzeigefehler

Der Restband-Anzeigefehler sollte nicht größer als − 30 bis + 300 Sekunden sein.

13. Detection of an unrecordable cassette

The video recorder should be able to properly detect if the loaded cassette is recordable or not.

Make sure that the video recorder does not enter the Recording mode with a cassette whose erasure prevention tab has been removed. Check that the VTR does enter the Recording mode when a cassette with its tab intact is used. At this point, check to see if the Recording mode is not cleared even if the area surrounding the SLOW button on the front control panel is pressed.

14. Tape counter

The tape counter should function properly.
Load the cassette, then check to see if the counter counts up in the FF mode and counts down in the REW mode.

15. Tape-end indicator
The tape-end indicator should function properly.

Using a pre-recorded tape, check to see if the tape-end indicator flickers when the tape nears its end.

16. Remote control operation

Button controls on the main unit have priority over those on the remote control unit.

First press the FF button on the remote control unit (the video recorder enters the FF mode). Make sure that the video recorder enters only the Rewind mode while the REW button on the main unit is being pressed and while keeping the FF button on the remote control unit pressed.

17. Timer operation-1

Make sure that with the program timer the video recorder enters the REC-PAUSE mode 10 seconds prior to the preset interval of time, and goes into the recording mode when the timer reaches the preset time.

18. Camera Pause

Make sure that the switching operation between the REC and REC-PAUSE mode with the camera connector functions properly when set to the REC mode.

19. Wired remote control

Make sure that the wired remote control functions properly when connected to the wired remote control jack on the rear panel.

20. Remote control sensitivity

Directly-in-front operation . . . . . 15 m
± 30° -to-either-side operation . . . . . 10 m
± 45° -to-either-side operation . . . . . 3 m

Measure the distance by directing the transmitter towards the main unit with nothing within a 2 m vicinity of the video recorder. At this point, care should be taken so that no strong light source such as fluorescent lamp, etc. is directed toward the main unit.

21. Error in the tape-end indication

Make sure that the error in the tape-end indication is within − 30 seconds to + 300 seconds.

3.2 Servo-System

3.2.1 Allgemeine Beschreibung

Im Zusammenhang mit Video-Recordern kann man sie wie folgt beschreiben: Servo-Systeme sind Schaltungen zur automatischen Steuerung mechanischer Größen wie Umdrehungsgeschwindigkeit und Phasenlage durch Erkennung eines von der Norm abweichenden Wertes und Umwandlung des Fehlerwertes in ein zur Fehlerbeseitigung geeignetes Rückkopplungssignal.

Dieses Gerät verwendet folgende Servo-Systeme:

1) Kopftrommel-Servo: Zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase der rotierenden Videoköpfe.

2) Capstan-Servo: Zur Steuerung der Bandgeschwindigkeit und Phase.

3) Bandteller-Servo: Steuert die Bandgeschwindigkeit während des schnellen Vor- und Rücklaufs.

4) Bandzug-Servo: Zur Steuerung des Bandzugs.
Das Bandzug-Servosystem ist ein vollmechanisches Steuersystem. Infolgedessen werden nachfolgend nur die Servo-Systeme 1-3 beschrieben.

Hohe Präzisionsanforderungen werden sowohl an das Kopftrommel- als auch das Capstan-System in Bezug auf Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase gestellt. Diese Systeme werden daher Servo-gesteuert.

Beim Suchlauf im Schnellen Vor- und Rücklauf sind die Präzisionsansprüche nicht ganz so hoch; hier wird daher nur die Bandgeschwindigkeit durch das Bandteller-Servo-System gesteuert.

Die Geschwindigkeits-Servoschaltung ermittelt den Geschwindigkeitsfehler des der Steuerung unterliegenden Objekts (Motors, etc.) und wandelt den Fehlerwert in ein entsprechendes Rückkopplungs-Signal um. Die Phasen-Servoschaltung benötigt ein Referenzsignal. Die Phase des Referenzsignals wird mit der Phase des zu steuernden Objekts verglichen und der abweichende Wert zur Steuerung des Rückkopplungssignals verwendet. Zum Analysieren von Servo-Systemen ist es daher notwendig, zuerst die Referenz- und Vergleichssignale für die jeweilige Betriebsart zu bestimmen. Die folgende Beschreibung bezieht sich im wesentlichen auf die Kopftrommel- und Capstan-Servo-Systeme, da das Bandteller-Servo-System nur bei schnellem Vor- und Rücklauf in Betrieb ist.

3.2.2 Kopftrommel-Servo-System

1. Zweck

Das Kopftrommel-Servo-System steuert die Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase der Kopftrommel bei Wiedergabe und Aufnahmebetrieb. Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase werden durch zwei getrennte Servo-Systeme gesteuert.

Umdrehungsgeschwindigkeit-Steuerschaltung (Diskriminator):
Diese Schaltung verwendet das vom Kopftrommelmotor erzeugte FG-Signal zum Erkennen und Kompensieren von Geschwindigkeitsabweichungen.

Phasen-Steuerschaltung:
Die Phasen-Steuerschaltung benutzt den vom Magneten am Rotor des Motors erzeugten Trommel-Impuls, um die Phase der rotierenden Kopftrommel zu ermitteln und zu korrigieren.

Bei Aufnahmebetrieb ermittelt die Schaltung das vert. Sync-Signal des aufzunehmenden Videosignals und die Phase des Kopftrommel-Impulses und steuert so die Umdrehungsphase der Kopftrommel.

Dadurch ist es möglich, die Lage des Videosignals auf dem Magnetband zu steuern. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kopftrommel wird bei Wiedergabe durch einen Quarz-Oszillator gesteuert und so das Bild stabilisiert.

Tabelle 3-4 bietet eine Übersicht der Referenz- und Vergleichssignale zur Steuerung von Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase der rotierenden Kopftrommel bei Aufnahme und Wiedergabe.

3.2 Servo circuit

3.2.1 General description

In the context by which they are used in video tape recording equipment, servos can be defined as systems for automatically controlling mechanical quantities, such as rotational speed and phase, by detecting errors from the normal values and converting the error values into compensating feedback signals.

For servo systems are used in this model: 1) drum servo, which controls the speed and phase of the rotating viedo heads, 2) capstan servo, for controlling tape transport speed and phase, 3) reel servo, which controls the tape speed during search FF and search REW operation, and 4) back tension servo, for regulating tape back tension. Of these, the back tension servo operation is entirely mechanical. Therefore, only the drum, capstan and reel servo systems are outlined in this section.

Precision control is required for the drum and capstan systems, necessitating servo control of both speed and phase. Such high precision is not required during search FF/REW and thus only speed control is performed by the reel servo system.

Speed servo detects the speed error of the object (motor, etc.) to be controlled and converts the error value into a feedback signal. Phase servo requires a reference signal. The phases of the reference signal and the object to be controlled are compared to yield the error value, which is then used for feedback. Thus, when analyzing servo systems, it is necessary to first determine the reference and comparison signals for each operating mode.

Since the reel servo operates only during search FF/REW, the following description is centered on the drum and capstan servo systems.

3.2.2 Drum servo circuit

1. Purpose

The drum servo circuit controls the speed and phase of the head drum during recording and playback. Two control circuits are used independently for control of speed and phase.

Speed control circuit (discriminator):
Utilizing the FG signal produced by the drum motor, this circuit detects speed and compensates for variations.

Phase control circuit:
Utilizing the drum pulse produced by the magnet which is attached to the rotor of the motor, this circuit detects the phase of the rotating drum and corrects it. During recording, it detects the vertical sync signal of the video signal to be recorded and the phase of the drum pulse, thereby controlling the rotating phase of the head drum. In this way, the position of the video signal on the tape is controlled. During playback, the playback picture is stabilized by the head drum whose rotation is locked to the frequency of a quartz oscillator.

Table 3-4 summarizes the reference and comparison signals for controlling the speed and phase of the rotating head drum during recording and playback.

MODE	DRUM SERVO		CAPSTAN SERVO	
	REFERENCE	COMPARISON	REFERENCE	COMPARISON
REC	VIDEO V. SYNC	DRUM PICK-UP PULSE	VIDEO V. SYNC	CAP. FG 25 Hz
PLAY BACK	X'TAL OSC 25 Hz		X'TAL OSC. 25 Hz	CONTROL PULSE
ASSEMBLY EDIT	VIDEO V. SYNC		VIDEO V. SYNC	CONTROL PULSE ↓ CAP. FG 25 Hz
INSERT EDIT	VIDEO V. SYNC		VIDEO V. SYNC	CONTROL PULSE
SEARCH	HORIZONTAL DISCRIMINATOR			
SLOW	X'TAL OSC	DRUM PICK-UP PULSE	PULSE DRIVE	

Tabelle 3-4 Servo-Signal
Table 3-4 Servo signal

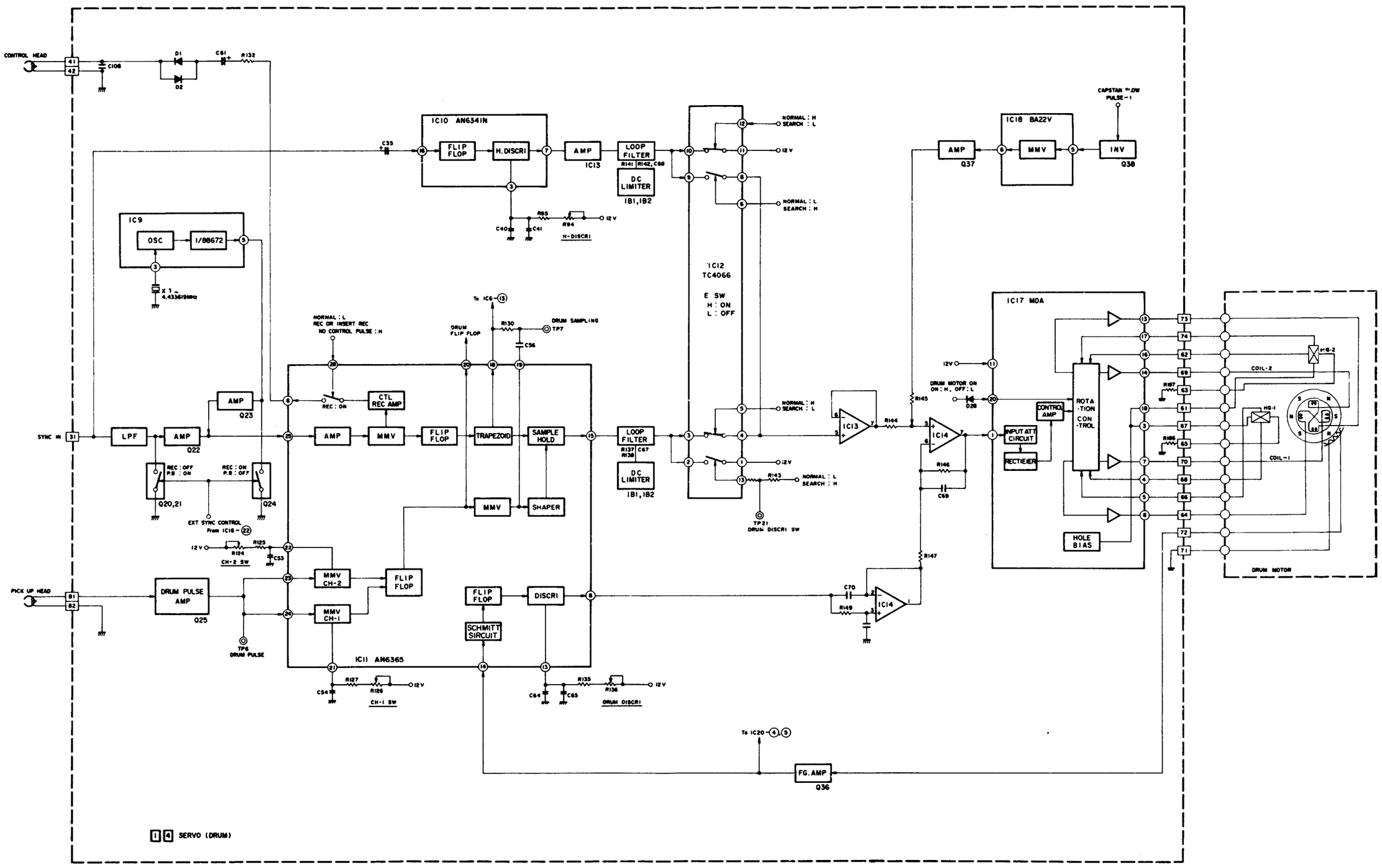


Abb. 3-13 Kopftrommel-Servo-Blockschaltbild
Fig. 3-13 Drum servo block diagram

2. Signalweg bei Aufnahme

Der vert. Sync-Impuls eines aufgenommenen Videosignals dient als Referenzsignal für die Kopftrommel-Servoschaltung. Das von der Videoplatte kommende Sync-Gemisch wird dem Anschluß 31 zugeführt und an den Eingang eines Tiefpaß-Filters LPF gelegt. Im Tiefpaß-Filter wird das hor. Sync.-Signal vom Sync-Gemisch getrennt. Der vert. Sync-Impuls passiert das Tiefpaß-Filter und den Verstärker Q22 und wird dann dem Pin 25 des IC11 zugeführt. Im Verstärker Q22 wird der vert. Sync-Impuls auf den zur Ansteuerung der nächsten Stufe (monostabiler Multivibrator) erforderlichen Wert verstärkt. Dann wird es dem um Faktor 2 frequenzteilenden monostabilen Multivibrator zugeführt, der das 50-Hz-Sync-Signal in ein 25-Hz-Signal umwandelt. Dieses 25-Hz-Signal wird dann dem Aufnahme-Verstärker und Flip-Flop im IC11 als Referenzsignal angelegt. Im Aufnahme-Verstärker wird das Referenzsignal verstärkt und gelangt über den Aufnahme-Schalter REC SW an den Pin 6 von IC11. Bei anstehendem HIGH-Signal am Pin 28 schaltet der Aufnahmeschalter REC SW im IC11 ein. Das Steuersignal am Ausgangspin 6 von IC11 wird über D1 und D2 dem Synchronkopf zugeführt und als Synchronsignal auf dem Videoband aufgenommen.

Das im monostabilen Multivibrator auf 25 Hz herabgesetzte Referenzsignal passiert andererseits den Flip-Flop und wird in einem Trapezimpuls-Generator in einen Trapezimpuls umgewandelt. Dieser Trapezimpuls wird dann einer Phasenvergleichs-Schaltung zugeführt. Dies ist der Signalweg des Referenzsignals in der Schaltung.

Nachfolgend der Signalweg des Vergleichssignals:
Das Vergleichssignal ist ein Impuls-Signal, das von den 2 Magneten am Rotor des Kopftrommelmotors erzeugt wird. Die Drehbewegung der 2 Magnete erzeugt im Kopftrommel-Lagengeberkopf jeweils einen Impuls. Diese Impulse werden mit einer Signalfrequenz von 50 Hz an den Pin 81 gelegt und dann im Impulsverstärker Q25 auf einen ausreichenden Pegel verstärkt. Dies ist erforderlich, um den Kopftrommel-Impulspegel zu einem Digital-Pegel anzuheben, damit es nicht zu Fehlschaltungen der Kopftrommel-Impulsschaltungen MMV-1 und MMV-2 kommt. Die Trommelimpulse MMV-1 und MMV-2 korrigieren montagebedingte Fehler der CH-1- und CH-2-Magnete und der Videoköpfe in Bezug auf die Magnete. C53, R125 und R124 bestimmen die Zeitkonstante des MMV-2-Impulses, wobei R124 (CH-2-Schalter) die Phase des CH-2-Trommel-Impulses korrigiert. C54, R127 und R126 bestimmen die Zeitkonstante des MMV-2-Impulses, wobei R126 die Phase des CH-1-Trommel-Impulses korrigiert.

Die nächste Kopftrommel-Flip-Flop-Stufe wird von den in ihrer mechanischen Lage korrigierten CH-1- und CH-2-Trommel-Impulsen angesteuert (Zeitdiagramm siehe Trommelservo-Zeitdiagramm).

Das Ausgangssignal des Flip-Flops steht am Pin 20. Von dort gelangt es an den Pin 34 des Servosteuer-ICs 16, den Anschluß 22 und den Vert.-Impulsgenerator. Das Ausgangssignal des Flip-Flops wird auch einem MMV (Schalt-Punkt MMV) im IC11 angelegt. Der Schalt-Punkt MMV bestimmt die Lage des aufzunehmenden vert. Sync-Signals auf dem Band. Das heißt, R128 (REC SWITCH) bestimmt die Kopfumschaltung bei Aufnahme. Das Ausgangssignal des MMV wird einem Impulsformer zur Erzeugung von Steuerimpulsen zugeführt. Die Steuerimpulse werden dann an den Eingang einer Phasenvergleichsschaltung (Sample and Hold) gelegt. In der Phasenvergleichsschaltung wird die Phase des vom Videosignal

2. Signal flow during recording

The sync signal of a video input signal to be recorded is used as the reference signal for the drum servo circuit. This composite sync signal supplied from the video circuit board is applied to connector 31 and enters an LPF (low-pass filter). The LPF separates the horizontal sync signal from the composite sync signal. The vertical sync signal which has passed the LPF is applied to IC 11 pin-25 through amp Q22. This vertical sync signal is amplified by amp Q22 to the level necessary for triggering the next-stage monostable multivibrator, and then applied to the 1/2 count-down monostable multivibrator (MMV), where the 50 Hz sync signal is counted down to 25 Hz. This 25 Hz signal is fed to the control recording amp and flip-flip in IC11 as the reference signal. After being amplified by the control recording amp, the reference signal is fed to IC11 pin-6 through the recording switch (REC SW). Pin-28 turns on REC SW in IC11 when high voltage is applied to it.

The control recording signal output at IC11 pin-6 is supplied to the control head through D1 and D2 and recorded onto the tape as the control signal. On the other hand, the reference signal, which has been counted down by 1/2 MMV to 25 Hz, passes the flip-flop and then is converted by the trapezoidal waveform generator into a trapezoidal waveform, which is supplied to a phase comparator (sampling and holding). This is how the reference signal flows in the circuit.

The flow of the comparison signal: The comparison signal is generated as pulses from two magnets installed in the rotor of the drum motor; the rotation of the two magnets is picked up by the drum pickup head which produces these pulses. The resulting drum pulse enters pin 81 with a signal of ± 50 Hz. This signal is amplified by drum pulse amp Q25 to an appropriate level. This is to raise the drum pulse level to a digital level so that the drum pulse MMV-1 and MMV-2 do not malfunction.

The drum pulse MMV-1 and MMV-2 correct the mounting errors of CH-1 and CH-2 magnets, and of the video heads in relation to the magnets. C53, R125 and R124 determine the time constant of the drum pulse MMV-2, and R124 (CH-2 switch) corrects the phase of the CH-2 drum pulse. C54, R127 and R126 adjust the time constant for CH-1 and correct the mechanical position of the drum pulse. The next-stage drum flip-flop is triggered by the CH-1 and CH-2 drum pulses which have been corrected for their mechanical position. (For timing, refer to the drum servo timing chart.)

The output of the drum flip-flop is present at pin-20. This is supplied to pin-34 of servo CPU IC16, connector 22 and V-pulse generator. The output of the drum flip-flop is also supplied to an MMV (switch point MMV) in IC11. The switch point MMV determines the position of the vertical sync signal to be recorded on the tape. This means that the switching point in recording is determined by R128 (REC-SW POINT). The MMV output is fed to a shaper where sampling pulses are produced. The sampling pulses are supplied to the sample-and-hold circuit.

The sample-and-hold circuit (phase comparator) compares the phases of the reference signal (trapezoidal waveform) derived from the input video signal to those of the comparison signal (sampling pulse) originating from the rotating drum, and produces an error voltage proportional to the rotating phase of the drum. Shortly, the sample-and-hold circuit outputs the phase difference between the input video signal and the drum pulse as the difference of voltage. C58 connected to pin 16 is a capacitor to hold the error voltage.

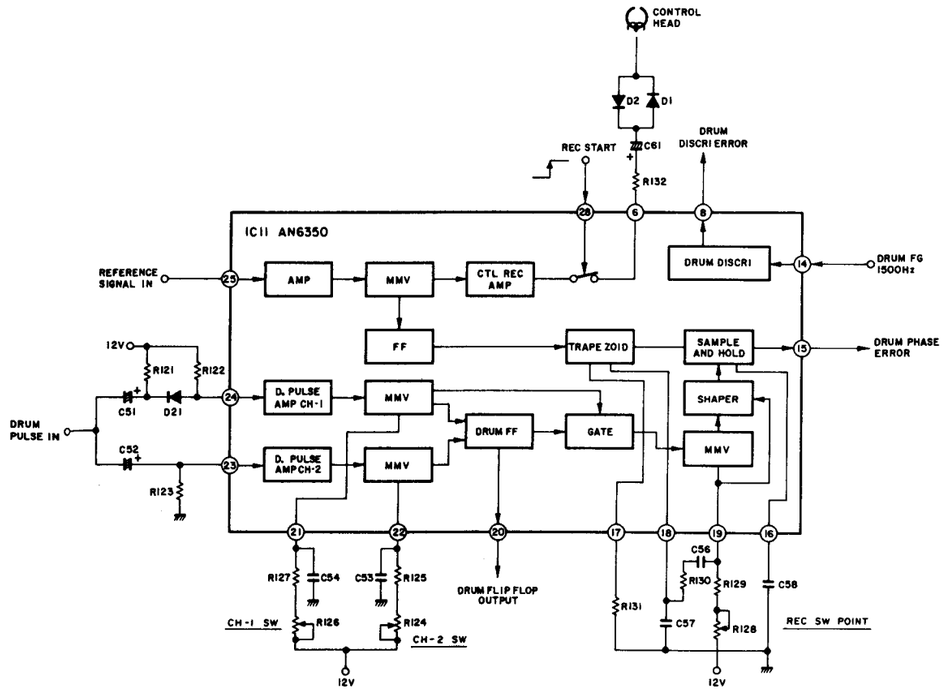


Abb. 3-14 Trommelkontroll-IC
Fig. 3-14 Drum sampling

abgeleiteten Referenzsignals (Trapezsignal) mit der Phase des von der Kopftrommel kommenden Vergleichssignals (Steuerimpulse) verglichen und eine dem Phasenfehler proportionale Korrekturspannung erzeugt. Anders ausgedrückt, die Phasenvergleichsschaltung liefert eine dem Phasenfehler zwischen dem Videosignal und den Steuerimpulsen entsprechende Spannung. C58 am Pin 16 ist der Ladekondensator für die Fehlerspannung. Die Fehlerspannung am Ausgangspin 15 von IC11 wird in einer DC-Begrenzerschaltung begrenzt und dann dem elektronischen Schalter IC12 zugeführt. Die Widerstände R137, R138 und der Kondensator C67 stellen ein Tiefpaßfilter zur Festlegung der Frequenzcharakteristik dar. Sie ist so beschaffen, daß das Übertragen der höherfrequenten Anteile der Fehlerspannung zum Kopftrommelmotor weitestgehend verhindert wird. Dadurch werden Gleichlaufschwankungen vermieden. Durch die Tatsache also, daß die Fehlerspannung am Pin 15 von IC11 im wesentlichen aus niedrigen Frequenzanteilen besteht (die höheren werden ja unterdrückt), sind gute Gleichlaufeigenschaften gesichert.

Die Begrenzerschaltung besteht aus IB1 und IB2. Der Begrenzer begrenzt die von der Phasenvergleichsschaltung gelieferte Fehlerspannung auf einen bestimmten Wert und sorgt so für korrekte Umdrehungszahlen des Motors. Bei Aufnahmebetrieb schließt der Schalter zwischen den Pins 3 und 4 von IC12 (elektronischer Schalter), wodurch die Fehlerspannung an den Spannungsverstärker IC13 gelangt. Der Ausgang am Pin 7 von IC13 wird dem Pin 5 von IC14 zugeführt (Operationsverstärker). Pin 5 ist der Pluseingang des Operationsverstärkers. Am Ausgangspin 7 steht daher eine der Fehlerspannung proportionale Gleichspannung. Am Pin 6 – der Minusseite – von IC14 steht andererseits das vom Trommel-Diskriminator gelieferte Fehlersignal. Dieses Signal kann jedoch als konstant betrachtet werden, da die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kopftrommel bei Aufnahme konstant ist.

Die Fehlerspannung am Ausgangspin 7 von IC14 wird dem Pin 1 von IC17 (MDA) zugeführt. IC17 ersetzt die bis dato verwendete konventionelle Antriebsschaltung, bei der ca. 30 Transistoren entweder auf der Servo-Platte oder der Motoren-Antriebsplatte untergebracht waren. In diesem Gerät übernimmt das IC17 (HA 13008) die Steuerung des Kopftrommelmotors.

Motor-Aufbau

Die Lage des Rotors (Dauermagnet) zeigt Abb. 3.15. Die Statorspule ist an der Innenseite des Rotors befestigt. Fließt ein Strom durch die Spule, fängt der Rotor an zu drehen, bedingt durch das entstehende Magnetfeld. Ein Hall-Element dient dazu, die Winkellage des Rotors zu ermitteln und regelt dabei, zeitlich gesehen, den Stromfluß durch die Spulen.

Die Geschwindigkeit wird geregelt, indem die Größe des Stroms verändert wird. Wird ein Gegendrehmoment für Bremszwecke gefordert, wird ein gegenüber der Vorwärts-Richtung entgegengesetzter Strom an die Spule gelegt, so daß die Einsynchronisierzeit des Kopfrades verkürzt wird.

Die dem Pin 1 von IC17 angelegte Steuerspannung wird durch ein Dämpfungsglied geführt und über einen Zweiweggleichrichter und einem Steuerverstärker der Steuerschaltung für die Kopftrommelumdrehung zugeführt. Die Kopftrommel-Steuerschaltung steuert mittels des von einem HALL-Element gelieferten Schaltimpulses die Richtung des Stromflusses in den Spulen. Der Schaltimpuls wird den Pins 5, 4, 17 und 16 angelegt, und der aus diesem Schaltimpuls resultierende Strom wird einem Verstärker und dann den Spulen 1 und 2 zugeführt. Der am Rotor befestigte Dauermagnet fängt an, sich entsprechend der erzeugten Magnetfelder zu drehen, und dementsprechend rotiert die Kopftrommel.

HALL-Element

Abb. 3-16 zeigt, daß bei Stromfluß durch einen Leiter und einem auf diesen Leiter senkrecht einwirkenden magnetischen Feld der Stärke B, eine Spannung V_H resultiert, die senkrecht sowohl zur Stromflußrichtung IC als auch zum Magnetfeld B liegt. Dieses Phänomen wird als HALL-Effekt bezeichnet. Die Zusammenhänge zwischen den Parametern sind in der folgenden Formel ausgedrückt:

$$\text{Spannung } V_H = R_H \times \frac{IC \times B}{d}$$

R_H = Material-spezifische Konstante (Hall-Koeffizient)
d = Dicke (Stärke) des Leiters

Durch Erfassung dieser Spannung wird die Lage des Rotors bestimmt.

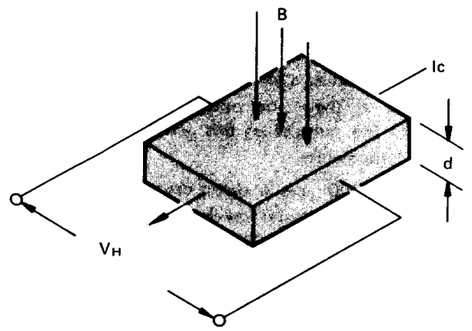


Abb. 3-16 Hall-Element
Fig. 3-16 Hall element

The error voltage output from pin 15 of IC11 is limited within a certain range by the DC limiter and then supplied to IC12 electronic switching circuit.

R137, R138 and C67 form a loop filter and determine the response characteristics, making the higher frequency component of the error voltage more difficult to transmit to the drum motor. This is to prevent the drum motor from being affected by the higher frequency component, thereby reducing wow and flutter. Consequently, the error voltage from pin-15 of IC11 is composed mainly of low frequencies with its high frequency component suppressed. In this way, hunting and jitter of the drum motor have been greatly reduced.

The limiter circuit consists of IB1 and IB2 (in-line block). This limiter suppresses the error voltage from the sample-and-hold circuit to a certain range, thereby preventing abnormal rotation of the drum motor. During recording, in IC12 (electronic switching circuit), switches at pins 3 and 4 turn on and supply the error voltage to IC13 voltage follower. The error voltage output from pin-7 of IC13 is supplied to pin-5 of IC14 operation amp. Because the error-voltage is input to the + side of the operation amp, pin-7 of IC14 outputs a DC voltage proportional to the error voltage. On the other hand, the – side, pin-6 of IC14 receives the error signal from the drum discriminator. However, because the rotation of the drum is constant during recording, the voltage at pin-6 of IC14 is considered to be constant.

The error voltage output from pin-7 of IC14 is input to pin-1 of IC17 (MDA). IC17 (MDA) replaces the conventional motor drive circuit which used about 30 transistors placed on the servo or MDA circuit board. The set uses this IC (HA13008) to control the speed of the drum motor.

The control voltage input to pin-1 of IC17 is subjected to gain adjustment through an input attenuator and then supplied to the rotation control circuit via a fullwave rectifier and a control amplifier. The rotation control circuit controls the direction of current in the coils using the switching pulse coming from a Hall element. The switching pulse is input to pins 5, 4, 17 and 16, and the current controlled by this switching pulse is supplied to coil-1 and coil-2 through an amplifier. The permanent magnet attached to the rotor starts rotating according to the magnetic fields generated in the coils, thereby starting the rotation of the drum.

Motor construction

The rotor (permanent magnet) is arranged as illustrated. A stator coil is attached to the inside of the rotor. When current flows in the coil, the resulting rotating magnetic fields cause the rotor to start rotating. A hall element is used to detect the angular position of the rotor, thereby controlling the timing of current application to the coil. The speed is controlled by controlling the amount of current applied to the coil.

When a reverse torque (for braking) is required, current os applied in timing opposite to that in forward rotation so that the pull-in time for synchronization is shortened.

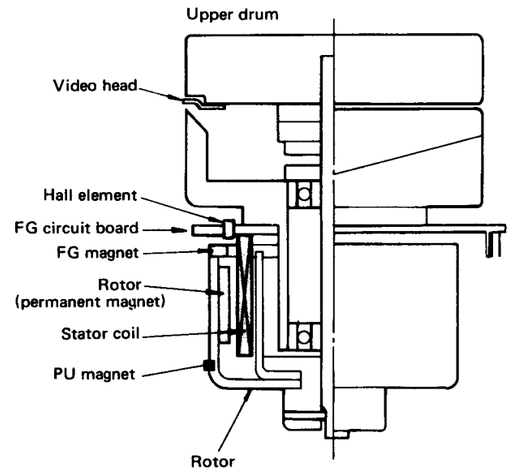


Abb. 3-15 Aufbau des Trommel-Motors
Fig. 3-15 Construction of drum motor

Hall element

As shown in Fig. 3-16, when current IC flows in a conductor and a magnetic field having a flux density of B is applied to the conductor in the direction perpendicular to the current flow, a voltage V_H is developed in the direction perpendicular to both IC and B. This phenomenon is called the Hall effect. The relation between parameters is expressed by the following equation:

$$\text{Voltage } V_H = R_H \times \frac{IC \times B}{d}$$

By detecting this voltage, the position of the rotor is detected.

$$V_H = R_H \times \frac{IC \times B}{d}$$

R_H: Constant specific to a material (Hall coefficient)
d : Thickness of a conductor

Schaltungsbeschreibung

Spule 1 und Spule 2 und die beiden HALL-Elemente HG-1 und HG-2 befinden sich auf dem Stator. Ihre relative Lage zeigt Abb. 3-13. Auf dem Rotor befinden sich im 60°-Winkel, abwechselnd N- und S-Magnete. Dadurch wird es den HALL-Elementen ermöglicht, die Umdrehung des Rotors durch Vergleich der relativen Lage zwischen den Rotormagneten und den Spulen zu erkennen.

Angenommen der N-Pol steht dem HALL-Element HG-1 gegenüber, und an den rechten und linken Seiten des HG-1 stehen positive und negative Spannungen respektive. Dann liegen an den Eingangspins 4, 5, 16 und 17 von IC17 diesen Spannungen proportionale Schaltimpulse. Mittels dieser Schaltimpulse steuert das IC17 die Stromflußrichtung in den Spulen 1 und 2.

Diese den Spannungen proportionalen Schaltimpulse liegen an den Eingängen von IC17, wodurch in Spule 1 ein Strom in entgegengesetzter Richtung induziert wird. Die Drehrichtung des Rotors dauert an. Der Stromfluß durch die Spulen wechselt in dieser Reihenfolge, und der Motor dreht sich in der erwünschten Richtung. Umdrehungsgeschwindigkeit und Phase des Motors werden durch einen der Eingangsspannung am Pin 1 von IC17 proportionalen Stromfluß durch die Spulen gesteuert.

Das Ein- und Ausschalten des Kopftrommelmotors wird durch den Ausfädelschalter gesteuert; ein HIGH-Signal am Eingang von IC17 schaltet den Motor EIN, ein LOW-Signal hingegen AUS.

3. Wiedergabe Kopftrommel-Servo-System

Bei Aufnahme wird der Kopftrommelmotor vom vert. Sync-Signal des aufgenommenen Videosignals gesteuert. Die Wiedergabe-Kopftrommel-Servoschaltung steuert den Kopftrommelmotor bei Wiedergabe. Ein eingebauter Quarz-Oszillator (Pin 3, IC9) erzeugt ein Referenzsignal (4.433619 MHz) für die Wiedergabe Servo-Schaltung. Dieses Referenzsignal wird im IC9 auf 1/88672 dieses Wertes herabgesetzt und steht am Ausgangspin 5 als 50-Hz-Referenzsignal zur Verfügung. Dieses Signal wird der Basis von Q23 angelegt. Q24 funktioniert als Schalter, der bei Aufnahme ein-, bei Wiedergabe ausgeschaltet ist. Bei Wiedergabe liegt daher das vom Quarz-Oszillator erzeugte Referenzsignal am Transistor Q23. Andererseits (mit Q20 AUS und Q21 EIN) steht das Videosignal nicht zur Verfügung, wenn Q22 blockiert ist. Dadurch läuft der Motor bei Wiedergabe synchron mit dem Referenzsignal des Quarz-Oszillators, und bildstabile Wiedergabe ist gewährleistet.

Description of circuit operation

Coil-1 and coil-2, and Hall elements HG-1 and HG-2 are provided on the stator; their relative positions are shown in Fig. 3-13. On the rotor are N and S magnets placed alternately at intervals of 60°. This way, the rotation of the rotor is detected by the Hall elements (in terms of the relative position between the rotor magnets and coils).

Assuming that the N-pole faces HG-1, and positive and negative voltages are developed at the right and left sides of HG-1 respectively, switching pulse corresponding to these voltages are input to pins 4, 5, 16 and 17 of IC17. IC17 controls the direction of current flow in coil-1 and coil-2 using these switching pulses.

In the assumed case, current flow in coil-1 and the magnetic field produced by it turns the rotor clockwise. When the rotor rotates clockwise, the N-pole leaves HG-1, thereby reducing its output voltage. Accordingly, the magnetic field generated by coil-1 reduces in strength. On the other hand, as the rotor rotates, its S-pole approaches HG-2 and produces positive and negative voltages at the upper and lower sides of HG-2 respectively.

Then, switching pulses corresponding to these voltages are input to IC17, which applies to coil-1 a current in the opposite direction.

This makes the rotor continue rotating. The current in the coils is thus switched in sequence and the motor rotates continuously in a specified direction. The speed and phase of the motor are controlled by supplying to the coils the amount of current corresponding to the variations of voltage input to pin 1 of IC17.

The on/off control of the drum motor is performed by the unloading switch; in terms of input of IC17, "high" turns the drum motor ON and "low" OFF.

3. Playback drum servo circuit

During recording, the drum motor is controlled using the sync signal of the input video signal. In constant to this, the playback drum servo circuit controls the drum motor during playback using the internal crystal oscillator so that it rotates at a constant speed.

The reference signal of the playback drum servo circuit is the signal generated from a crystal oscillator (4.433619 MHz) connected to pin 3 of IC9. This reference signal is divided to 1/88672 by IC9 and output at pin 5 as the reference signal of 50 Hz. This 50 Hz reference signal is applied to the base of Q23. Q24 is a switch which is ON during recording and OFF during play-

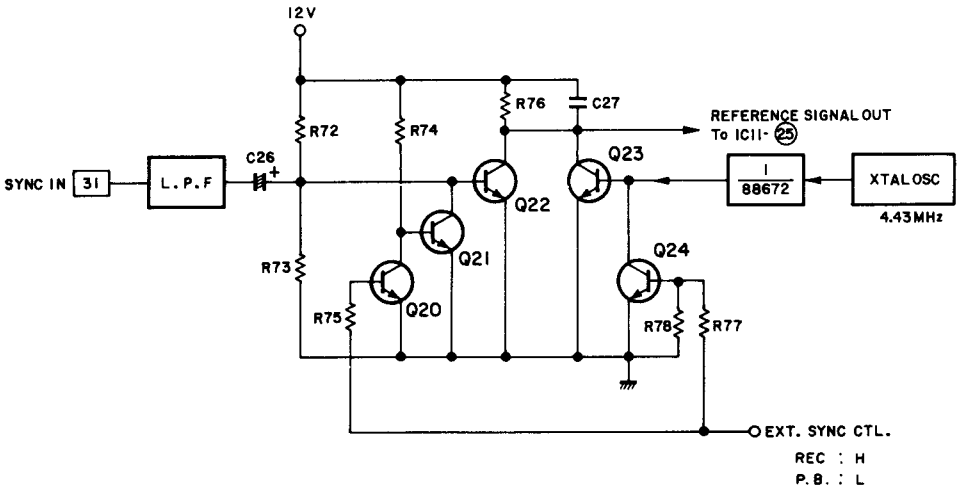


Abb. 3-17 Referenzsignal-Selektor
Fig. 3-17 Reference signal selector

4. Kopftrommel-Diskriminator-Steuersystem

Das Diskriminator-Steuersystem erkennt den aus der Umdrehung des Motors resultierenden 1500-Hz-FG-Impuls und erzeugt eine der jeweiligen Frequenzänderung entsprechende Spannung zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit. Der 1500-Hz-FG-Impuls gelangt über den Anschluß 72 der Servo-Platte an den FG-Impulsverstärker Q36 und dann an den Pin 14 von IC11 (siehe Kopftrommel-Diskriminator-Zeitdiagramm). Der FG-Impuls am Pin 14 von IC11 wird dann einem Schmitt-Trigger im IC zur Verstärkung auf Digital-Pegel zugeführt und gelangt danach zu einer MMV-Stufe (monostabiler Multivibrator). Die Zeitkonstante dieser MMV-Stufe wird bestimmt durch die Kopftrommel-Diskriminatoreinstellung mit dem am Pin 13 angeschlossenen Einsteller R136.

Die Differenzkomponente, resultierend aus dem FG-Signal (einschließlich abweichender Werte vom FG-Verstärker) und dem zeitkonstanten Impuls-Ausgang der MMV-Stufe, wird in der nächsten Stufe einem Trapez-Generator und einer Torschaltung zugeführt. 1500 Hz ist die für den normalen Bandlauf korrekte Frequenz; sie verringert sich mit abnehmender Umdrehung, wodurch die Impulsbreite der Torschaltung ebenfalls schmäler wird. Umgekehrt erhöht sich die Frequenz mit zunehmender Umdrehungsgeschwindigkeit, und die Impulsbreite vergrößert sich demzufolge ebenfalls.

Der Trapez-Generator erzeugt ein der Impulsbreite der Torschaltung entsprechendes Trapez-Signal. Bei abnehmender Impulsbreite der Torschaltung verringert sich der Pegel des Trapezsignals entsprechend, bei zunehmender Impulsbreite erhöht sich der Pegel des Trapezsignals durch die längere Ladezeit entsprechend.

back; therefore, the reference signal from the crystal oscillator is supplied to Q23 during playback. On the other hand, the input video signal is not output when Q22 is OFF (with Q20 OFF and Q21 ON). Hence, during playback, the drum motor rotation is locked to the reference signal from the crystal oscillator, thereby ensuring stable playback video signals.

4. Drum discriminator control system

The drum discriminator control system detects the FG pulse (1500 Hz) produced by the rotation of the drum motor and produces voltages corresponding to variations of the frequency, thereby controlling the speed of the drum motor. The FG signal generated by the rotating drum motor is supplied to servo circuit board [72]. The FG signal (1500 Hz) is amplified by FG amp Q36 and then applied to pin 14 of IC11. (Refer to the drum discriminator timing chart.) The FG signal input to pin 14 of IC11 is amplified by a Schmitt circuit in IC11 to a digital level and supplied to an MMV. Pin 13 is the terminal for adjusting the time constant of this MMV, which is determined by drum discriminator adjustment VR R136.

In the next stage, the difference component obtained from the FG signal, including variations coming from the FG amp, and the constant-width pulses output from the MMV, is supplied to the trapezoidal waveform generator and the gate circuit. 1500 Hz is the correct frequency for normal speed; the frequency decreases as the rpm decreases and this causes the pulse width of the gate output to become narrower.

Conversely, the frequency increases as the speed increases and this causes the pulse width to widen. The trapezoidal waveform generator generates trapezoidal waves corresponding to the pulse width of the gate output. As the output pulse width decreases, the level of the output trapezoidal waves drops; as the pulse width increases, the level of the output trapezoidal waves rises because the charging time in the trapezoidal waveform generator increases.

Das resultierende Trapezsignal wird der Phasenvergleichsschaltung zugeführt. Dort wird der max. Pegelwert erfaßt (der je nach FG-Frequenz schwankt). Demzufolge sinkt die am Ausgangspin 8 des Diskriminator IC11 anstehende Fehlerspannung bei abnehmender Kopftrommel-Umdrehungsgeschwindigkeit und steigt, umgekehrt, mit Zunahme der Umdrehungsgeschwindigkeit. Die jeweils am Ausgang des Kopftrommel-Diskriminators anstehende Fehlerspannung (sie ist abhängig von der Abweichung von der Umdrehungsgeschwindigkeit), wird den Pins 1, 2 und 3 von IC14 angelegt. Diese Pins stellen ein aktives Filter dar und repräsentieren ein Tiefpaß-Filter für die abweichenden Komponenten der Fehlerspannung von der Diskriminator-Schaltung. Aufgabe dieses Filters ist es, instabile Komponenten zu eliminieren (auszufiltern).

The resulting trapezoidal waves are supplied to the sample-and-hold circuit where the maximum point of the trapezoidal wave level (which varies with FG frequencies) is sampled. Consequently, the error voltage of the discriminator, which is output from pin 8 of IC11, drops when the speed of the drum lowers and rises when it increases.

The error voltage of the drum discriminator (voltages produced depending on errors in speed) is supplied to pins 1, 2 and 3 of IC14. These pins forming an active filter function as a low-pass filter for the variation components of the error voltage from the discriminator circuit. The purpose of this active filter is to eliminate jitter components.

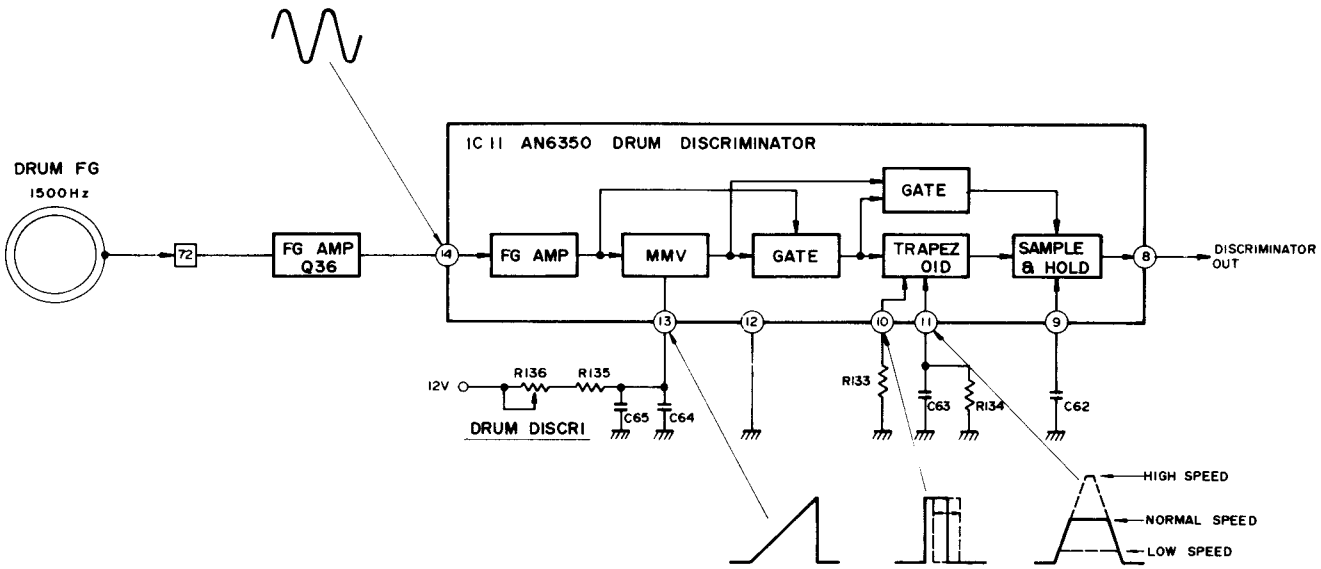


Abb. 3-18 Trommel-Diskriminator
Fig. 3-18 Drum discriminator

Der Kopftrommelmotor dieses Geräts wird direkt angetrieben, um die Reaktionszeit auf die Fehlerspannung möglichst kurz zu halten. Würde die aus höheren Frequenzen bestehende Fehlerspannung dieser Schaltung zugeführt, so würde bei Wiedergabe der Eindruck eines unruhigen Bildes entstehen. Um dies zu verhindern, werden die höheren Frequenzanteile im aktiven Filter (Pins 1, 2 und 3 von IC14) unterdrückt und nur die niederfrequenten Anteile dem Direktantrieb zugeführt. Anschließend gelangt die Fehlerspannung an den Pin 6 von IC14. Pins 5, 6 und 7 sind die Anschlüsse eines Operationsverstärkers, der normalerweise als Gleichstromverstärker arbeitet und Fehlerspannungen zur Phasensteuerung liefert, d. h. das Eingangssignal an Pin 5 (+) steht direkt am Ausgangspin 7. Umgekehrt, bei vom Diskriminator gelieferten Fehlerspannungen, wird das in seiner Phase umgekehrte Signal am Eingang vom Pin 6 (—) auch als phasenverkehrtes Signal am Ausgangspin 7 stehen.

Anders ausgedrückt, in der Diskriminator-Steuerschaltung steigen, bei sich erhöhender Drehzahl durch steigende FG-Frequenzen, auch die Fehlerspannung und die Spannung am Phasenumkehr-Eingang (Pin 6, IC14). Dadurch verringert sich die Ausgangspannung am Pin 7, die der Ansteuerung des Motor-Vorverstärkers dient, und die Umdrehungszahl sinkt. Umgekehrt werden durch die sinkende Umdrehungsgeschwindigkeit niedrigere FG-Frequenzen erzeugt, was wiederum zur Folge hat, daß die Fehlerspannung und die Spannung am Phasenumkehr-Eingang des Operationsverstärkers ebenso abfallen. Dadurch steigt die Spannung am Ausgangspin 7 des Operationsverstärkers, und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors erhöht sich wieder. Auf diese Weise steuert der Diskriminator die Umdrehungsgeschwindigkeit des Kopftrommelmotors, so daß die FG-Frequenz von 1500 Hz konstant ist.

5. Bildsuchlauf FF/REW

Abb. 3-19 a) und b) zeigen die von den Wiedergabeköpfen abgetasteten Spuren bei Bildsuchlauf Vorwärts (FF) und Rückwärts (REW) im Vergleich zur Aufnahmespur. Da der Bandsuchlauf mit der 9fachen der normalen Geschwindigkeit erfolgt, werden von jedem Kopf 9 Spuren abgetastet. Wegen des Azimutwinkels von ± 6° zwischen den Spuren, erzeugt nur die entsprechende Spur einen effektiven Ausgang im entsprechenden Kopf.

Wegen des an dieser Stelle großen Verlustes an FM-Signal und starken Bildrauschens, wird die Abtastspurbreite der CH-1- und CH-2-Köpfe um ca. 20 % gegenüber der Aufnahmespurbreite von 49 μm vergrößert, um so die FM-Verluste zu verringern.

Abb. 3-19 a) und b) zeigen das resultierende FM-Signal.
Abb. 3-19 c) das während des Bildsuchlaufs wiedergegebene Bild.

Dieses Gerät verwendet zur Bildstabilisierung beim Bildsuchlauf einen zusätzlichen hor. Diskriminator in der Kopftrommel-Servoschaltung. Diese zusätzliche Diskriminatorschaltung steuert die Kopftrommel-Umdrehungsgeschwindigkeit, so daß das hor. Sync-Signal des Videosignals auf 15625 Hz konstant bleibt.

The unit uses a direct-drive motor as the drum motor and so ensures quick response to the error voltage. If the error voltage composed of high frequencies should be applied to this loop, slight lateral vibrations (jitter) would result in the playback picture. To avoid this jitter, pins 1, 2 and 3 of IC14 constitute an active filter which can suppress the response to high frequencies so that only low frequencies go to the direct-drive motor.

Next, the error voltage is supplied to pin 6 of IC14. Pins 5, 6 and 7 of IC14 form an operation amp, which functions normally as an in-phase amplifier with error voltages for phase control; i. e. the input to pin 5 (+ side) is directly from pin 7.

Conversely, with error voltages from the discriminator, the inverted input to pin 6 (— side) is output from pin 7 as the inverted output. In other words, in the discriminator control system, when the speed increases with increasing FG frequencies, the error voltage and the voltage at the inverted input terminal, pin 6 of IC14, also rise. This causes the output at pin 7 to drop, thereby controlling the motor drive amplifier so that the motor speed decreases.

Conversely, when the drum speed lowers to produce reduced FG frequencies, the error voltage drops and the voltage of the inverted input terminal of the operation amp also drops. This causes the voltage of output pin 7 of the operation amp to rise, causing the drum motor to increase its speed.

Thus, the drum discriminator controls the speed of the drum motor so that the FG frequency is always 1500 Hz.

5. Search FF/REW (shuttle search)

With respect to the recorded pattern, the playback head trace during search FF/REW is indicated by Fig. 3-19 (a) and (b). Since the tape speed in each case is 9 times normal, each of the heads traces 9 tracks. However, due to the ±6° azimuth angle between the tracks, each head produces an effective output only from its corresponding tracks.

Because of the large FM loss and picture noise at this point, the CH-1 and CH-2 head track widths are increased by about 20 % over the recording track width of 49 μm, reducing FM loss. The resulting FM waveform becomes as shown in Fig. 3-19 (a) and (b). The playback picture then becomes as indicated in Fig. 19 (c).

In the unit, a horizontal discriminator (H-discriminator) circuit is added to the drum servo circuit to stabilize the picture during search. This added circuit controls the drum speed so that the horizontal sync signal of the playback video signal remains at a constant frequency (15.625 kHz).

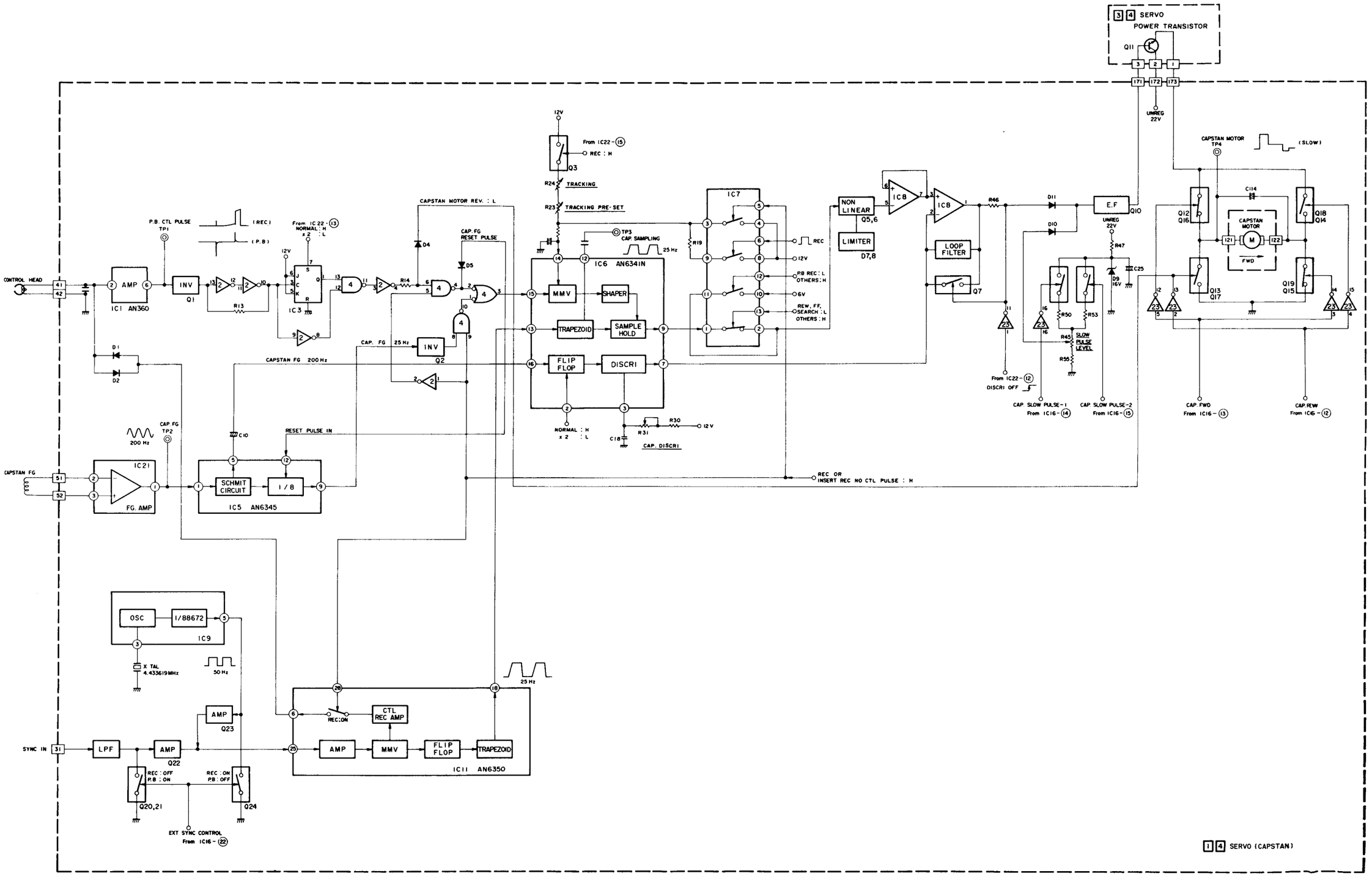


Abb. 3-20 Capstan-Servo-Blockschaltbild
Fig. 3-20 Capstan servo block diagram

2. Signalweg bei Wiedergabe

Wie die Kopftrommel-Servoschaltung verwendet auch die Capstan-Servoschaltung im Wiedergabebetrieb das Quarz-Oszillator gesteuerte Referenzsignal. Der 50-Hz-Ausgangsimpuls des Quarz-Oszillator ICs wird zunächst dem Verstärker Q23 und dann dem Pin 25 des IC11 zugeführt.

Der nun folgende Signalweg bis zur Phasenvergleichsschaltung im IC6 ist mit dem für Aufnahme beschriebenen Signalweg identisch.

Als Vergleichssignal dient der vom Synchronkopf aufgenommene Synchron-Impuls. Das Synchronsignal wird im Verstärker IC1 verstärkt, durch die Umkehrschaltung Q1 geführt und einem Schmitt-Trigger zur Aufbereitung angelegt. Danach gelangt es an den Pin 3 des IC3 und Pin 9 von IC2. Da IC3 – außer bei 2facher Wiedergabegeschwindigkeit – „gesetzt" ist, ist der Ausgangspin 1 desselben HIGH. Das Signal steht am Eingangspin 9 von IC2, wird im IC2 umgekehrt und steht am Ausgangspin 8 zur Verfügung.

Die beiden Eingangssignale an den Pins 13 und 12 des NAND-Gatters passieren das Gatter und stehen am Ausgangspin 11. Von dort gelangen sie an die Umkehrschaltung IC2 und dann an den Pin 2 von IC4. Pin 9 von IC4 ist bei Wiedergabebetrieb LOW, wodurch Pin 1 auf HIGH geschaltet wird. Das vom NAND-Gatter kommende Signal wird dem Pin 15 von IC6 zugeführt, dann intern einer Spurlage-MMV-Schaltung, einer Pulsformer-Schaltung zur Umwandlung in Steuerimpulse, und schließlich einer Phasenvergleichsschaltung. Die in der Phasenvergleichsschaltung erzeugte Fehlerspannung nimmt den gleichen Signalweg wie bei Aufnahme und dient ebenfalls der Steuerung der Phasenlage des Capstanmotors.

3. Capstan-Diskriminator-Steuersystem

Das Capstan-Diskriminator-Steuersystem erkennt die vom Schwungrad des Capstans erzeugte FG-Frequenz und wandelt Geschwindigkeitsschwankungen des Capstans in entsprechende Spannungsschwankungen zur Steuerung des Capstanmotors um.

Der FG-Impuls wird dem Anschluß 51 der Servo-Steuerungsplatte zugeführt, im IC21 verstärkt und dann an Pin 1 von IC5 gelegt. Im IC5 wird der Impuls entsprechend aufbereitet und dem Ausgangspin 5 zugeführt. Von dort gelangt er an den Pin 16 von IC6. IC6 erzeugt eine der Impulsfrequenz entsprechende Fehlerspannung, die am Pin 7 des ICs ansteht.

Bei doppelter Wiedergabegeschwindigkeit wird Pin 2 LOW und die Impulsfrequenz durch 2 geteilt (in diesem Gerät wird der Bandtransport bei doppelter Wiedergabegeschwindigkeit vom Capstan übernommen). Die Fehlerspannung am Ausganspin 7 von IC6 wird dem Pin 2 (Minusseite) des IC8 Addier-Verstärkers zugeführt.

Die Steuerung der Drehrichtung und die Abbremsung des Capstanmotors sind im Kapitel „Zeitlupenbetrieb und Standbildwiedergabe" erläutert.

2. Signal flow in playback

The reference signal of the capstan servo during playback is the signal from a crystal oscillator, as with the drum servo. The 50 Hz pulse output from IC9 crystal oscillator is fed to pin 25 of IC11 through Q23 amplifier. The subsequent process in which this signal is supplied to IC6 sample-and-hold circuit is identical to that of recording.

The comparison signal is the control pulse picked up by the control head. The control signal is amplified by IC1 amplifier and, after passing Q1 inverter, shaped in waveform by a Schmitt circuit. Then it is fed to pin 3 of IC3 and pin 9 of IC2. Because IC3 is set except during double-speed playback, its output pin 1 is high. The signal is input to pin 9 of IC2, inverted, and output from pin 8. The two signals input to pins 13 and 12 pass the NAND gate and go out from pin 11, then trough IC2 inverter, entering pin 2 of IC4. Because pin 9 of IC4 is low during playback, pin 1 goes high. The signal which has passed the NAND gate is fed to pin 15 of IC6, passes a tracking MMV, is converted into sampling pulses by a shaper circuit, and fed to the sample-and-hold circuit.

The error voltage from the sample-and-hold circuit flows in the same way as in recording and controls the phase of the capstan motor.

3. Capstan discriminator control system

The capstan discriminator control system detects the FG frequency from the capstan flywheel and converts the variation of capstan speed into a variation of voltage, thereby controlling the speed of the capstan motor.

The FG pulse produced by the rotation of the capstan flywheel is fed to servo circuit board [51]. It is then amplified by IC21 and input to pin 1 of IC5. IC5 shapes this signal and outputs it from pin 5; it is then fed to pin 16 of IC6. IC6 produces an error voltage corresponding to the pulse frequency and outputs it from pin 7. During double-speed playback, pin 2 goes low and the pulse is counted down to 1/2. (In the set, the tape is transported by the capstan during double-speed playback.) The error voltage output from pin 7 of IC6 is fed to pin 2 (– side) of IC8 mixing amp.

For information on control of the rotation direction and of the capstan motor brake, refer to the chapter that describes slow and still playback.

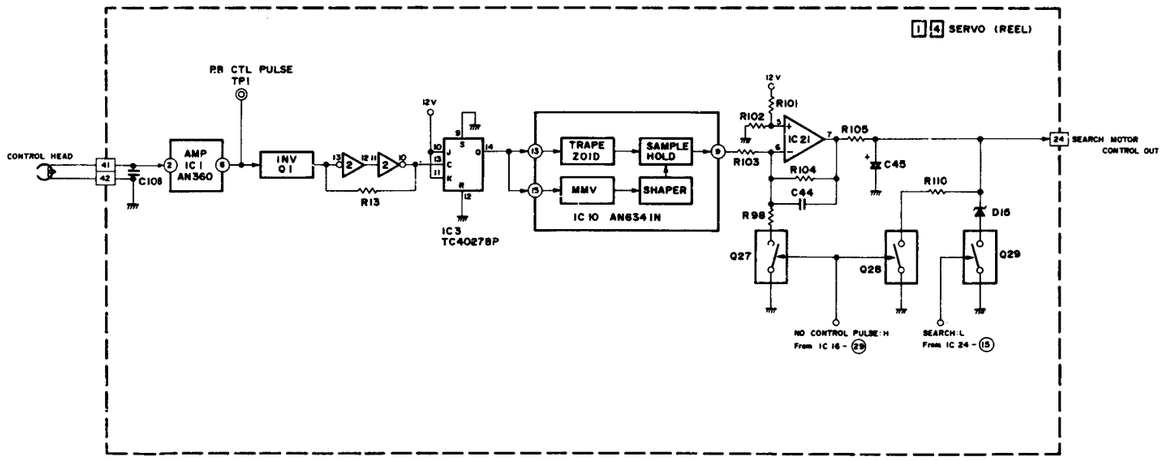


Abb. 3-21 Wickelmotor-Steuerung
Fig. 3-21 Reel servo block diagram

Bandteller-Servo-System (Abb. 3.21)

Das Bandteller-Servo-System steuert die Umdrehung des Bandtellers bei schnellem Vor- und Rücklauf.

Signalweg innerhalb des Systems:
Das auf Band aufgenommene Synchronsignal wird vom Synchronkopf abgetastet und über den Anschluß 41 dem Verstärker IC1 eingespeist. Das verstärkte Synchronsignal wird dann der Umkehrstufe Q1 und einer Aufbereitungsschaltung (bestehend aus IC2 und R13) zugeführt und gelangt danach an den Pin 13 von IC3. Innerhalb dieses ICs wird die Signalfrequenz auf 1:2 herabgesetzt und dieses herabgesetzte Signal dem Ausgangspin 14 zugeführt. Danach wird das Signal im IC10 in ein Freq.-Spg.-Signal umgewandelt und anschließend über R103 dem Pin 6 von IC21 zugeführt. Die dem Minuspin zugeführte Fehlerspannung wird im IC umgekehrt und der höherfrequente Signalanteil anschließend in einem Tiefpaß-Filter (R105, C45) herausgefiltert und das Restsignal der MECHACON-Platte zugeführt.

Q27, Q28 und Q29 funktionieren als elektronische Schalter. Liegt kein Steuerimpuls an, sind Q27 und Q28 leitend und liefern so eine konstante Spannung für die MECHACON-Platte. Q29 ist während des Suchlaufs

Reel servo system (Fig. 3-21)

The reel servo circuit controls the rotation of the reel motor during search FF and REW.

Signal flow in the reel servo system

The control signal recorded on the tape is picked up by the control head and, through connector 41, amplified by IC1. After passing Q1 inverter and a shaper circuit consisting of IC2 and R13, it is fed to pin 13 of IC3 and output from pin 14 after being counted down to 1/2. The signal is subjected to F-V conversion by IC10 and fed to pin 6 of IC21 through R103. The error voltage applied to the – terminal is inverted, and its high frequency component is removed by an LPF consisting of R105 and C45. The signal output from pin 7 of IC21 is supplied, through R105, to the mechanism control circuit board.

Q27, Q28 and Q29 are electronic switches. When no control pulse is available, Q27 and Q28 are ON so that a constant voltage is supplied to the mechanism control circuit. Q29 is OFF during search so that the error voltage is supplied to the mechanism control circuit board. Normally, this switch is ON and is maintained at a constant voltage by Zener diode D15.

blockiert, so daß die Fehlerspannung der MECHACON-Platte zugeführt wird. Bei Normalbetrieb ist der Schalter Q29 leitend und wird mit einer konstanten Spannung von der Zener-Diode D15 beliefert. Die der MECHACON-Platte gelieferte Fehlerspannung gelangt über den Anschluß 124 an einen Impedanz-Wandler und dann an Q12 und Q13. Die Drehrichtung des Wickelmotors im schnellen Vorlauf ist der Drehrichtung beim Rücklauf entgegengesetzt. Dies macht ein Erkennungssignal zur Steuerung der Drehrichtung erforderlich.

Dieses Erkennungssignal wird von den Pins 2 und 3 des IC5 geliefert.

Nähere Einzelheiten können dem Kapitel „MECHACON-Steuerschaltungen" entnommen werden.

Beschreibung des Signalwegs:

Bei schnellem Vorlauf fließt der von der Fehlerspannung abhängige Strom von Transistor Q12, über Q10, Anschluß 81 und Wickelmotor, Anschluß 82 und Transistor Q18 gegen Masse.

Beim Rücklauf hingegen fließt der von der Fehlerspannung abhängige Strom von Transistor Q13 über Q11, Anschluß 82 und Wickelmotor, Anschluß 81 und Transistor Q19 gegen Masse.

3.2.4 Mikrocomputer-gesteuerte, rauschfreie Bildwiedergabe bei Zeitlupen- und Standbildbetrieb.

Das mechanische Prinzip wurde schon im Teil 1 behandelt. An dieser Stelle nun die Schaltungsbeschreibung:

1. FM-Störsignal Detektor

Das von der Vorverstärker/Aufnahmeplatte gelieferte FM-Hüllensignal passiert den Anschluß 36 und wird über den Pegelbegrenzungs-Einsteller VR R212 dem Pin 10 von IC20 zugeführt. IC20 ist ein Komparator (Gleichheitsprüfer). Das FM-Hüllensignal steht am Pin 10 (Minusanschluß). Die Schwellspannung wird über den Rauschpegeleinsteller VR R233 dem Pin 11 (Plusanschluß) eingespeist. Abb. 3-22 zeigt eine vereinfachte Darstellung des FM-Hüllensignals.

Der FM-Störspannungs-Detektorimpuls an Pin 13 von IC20 wird dem Pin 33 von IC16 (Ein-Chip-Mikrocomputer) zugeführt. Im IC16 wird der Impuls entsprechend den in dem ROM-Speicher gespeicherten Daten aufbereitet und verglichen.

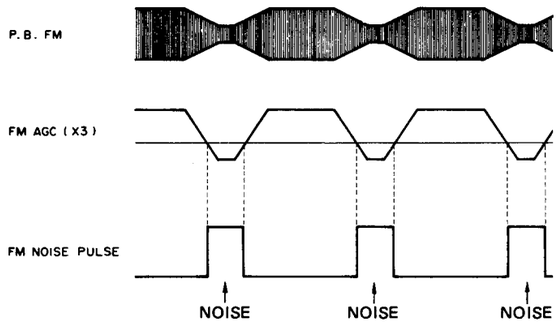


Abb. 3-22 FM-Störsignal-Detektor
Fig. 3-22 FM noise detector

The error voltage supplied to the mechanism control circuit board is, after passing connector 124, subjected to impedance conversion and fed to Q12 and Q13. The direction of rotation of the reel motor in search FF is opposite to that in search REW. This creates a need for information on the direction of rotation. Pins 2 and 3 of IC5 provide this information. For more details, refer to the chapter "Mechanism control circuits".

Description of signal flow only: the current controlled by the error voltage during search FF flows from Q12 through Q10, connector 81, the reel motor, connector 82 and Q18 to GND. The current controlled by the error voltage during search REW flows from Q13 through Q11, connector 82, the reel motor, connector 81 and Q19 to GND.

3.2.4 Microcomputer-controlled noise-free slow and still playback

The principle of this mechanism is described in section 1. Here, only the circuit operation is described.

1. FM noise detector

When the FM envelope signal is supplied from the PRE & REC circuit board through connector 36, its level is adjusted by noise width adjustment VR R212 and input to pin-10 of IC20. IC20 is a comparator; the FM envelope signal goes to pin-10 (– terminal). The threshold voltage goes to pin-11 (+terminal) after being adjusted by noise position adjustment VR R233. Fig. 3-22 shows a simplified diagram of the FM envelope signal.

The FM noise detector pulse output from pin 13 of IC20 is fed to pin 33 of IC16 (a single-chip microcomputer). IC16 processes the FM noise detector pulse in accordance with the program written in its internal ROM memory to confirm the positions of FM noise.

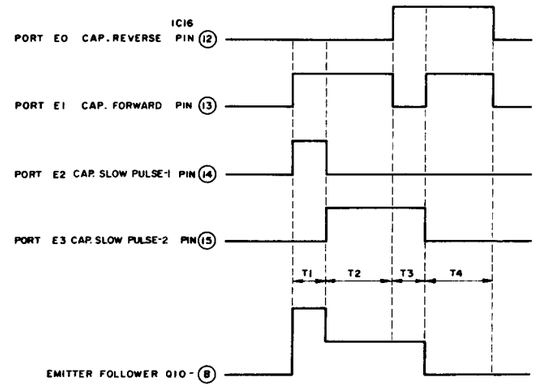


Abb. 3-23 Impulsdiagramm
Fig. 3-23 Slow pulse generator

2. Capstanmotor-Steuerung

Beim Drücken der SLOW- oder STILL-Taste (Zeitlupe- oder Standbildtaste) werden von der MECHACON-Steuereinheit CPU IC5, die entsprechenden Daten zur Servo-Steuereinheit IC16 des Servo-Systems übertragen. Nach Erhalt dieser Daten liefert IC16 die in Abb. 3-24 gezeigten, intern aufbereiteten Impulse an die E-Ports (Pins 12, 13, 14 und 15) und überprüft gleichzeitig die Lage des FM-Störsignals. Diese Ausgangsdaten werden der Capstanmotor-Steuerschaltung zugeführt. Zum Zwecke der Erläuterung sei gesagt (angenommen), daß die Ausgangsimpulse der E-Ports in vier (Zeit) Perioden geteilt sind. Während der Periode T1 sind Pins 12 und 15 LOW und Pins 13 und 14 HIGH. Pins 12 und 13 steuern die Richtung des Stromflusses für den Capstanmotor, während Pins 14 und 15 die dem Capstanmotor zugeführte Spannung steuern. Für die Dauer des LOW-Zustandes von Pin 12, werden die Pins 13 und 15 von IC23 HIGH und blockieren dadurch die Transistoren Q13, Q17, Q18 und Q14. Der HIGH-Zustand von Pin 13 bewirkt, daß die Pins 12 und 14 von IC23 auf LOW schalten und die Transistoren Q12, Q16, Q19 und Q15 dadurch leitend werden.

Dadurch findet im Capstanmotor ein Stromfluß statt. Wegen des HIGH-Zustandes von Pin 14 schaltet Pin 11 von IC23 auf LOW und Q8 auf leitend.

Wird dann Pin 15 LOW, schaltet Pin 10 von IC23 auf HIGH und blockiert dadurch den Transistor Q9. Hierdurch wird das am Ausgang von Q8 stehende Signal über den langsam-wirkenden Impulspegel-Einsteller VR R54 der Basis von Q10 angelegt. Das am Emitter von Q10 abgegriffene Ausgangssignal schaltet Q11 leitend und liefert dem elektronischen Schalter eine dem Pegel des am Q10 anliegenden Potentials entsprechende Spannung. In diesem Falle fließt der Strom vom Emitter Q11, über Q16, dem Capstanmotor und Q19 gegen Masse, so daß der Capstan sich in Vorwärtsrichtung zu drehen beginnt.

2. Capstan motor control

When the SLOW or STILL button is pressed, relevant data are conveyed from mechanism control CPU IC5 to servo CPU IC16. Receiving these data, IC16 delivers (through internal processing) such pulses as are shown in Fig. 3-24 from E ports (pins 12, 13, 14 and 15), while at the same time confirming the positions of FM noise. This output data is supplied to the capstan motor control circuit.

For convenience of explanation, the output pulses from E ports are herein divided into 4 periods. During period T1, pin-12 goes low, pin-13 goes high, pin-14 goes high and pin-15 goes low. Pins 12 and 13 control the direction of current for the capstan motor, and pins 14 and 15 control the voltage to be applied to the capstan motor. When pin-12 is low, pins 13 and 15 of IC23 go high, turning Q13, Q17, Q18 and Q14 OFF. Because pin-13 is high, pins 12 and 14 of IC23 go low, turning Q12, Q16, Q19 and Q15 ON. This causes current to flow to the capstan motor. Because pin-14 is high, pin-11 of IC23 goes low, turning Q8 ON. On the other hand, when pin-15 is low, pin-10 of IC23 goes high, turning Q9 OFF. As a result, the signal from Q8 is supplied, through slow pulse level adjustment VR R54, to the base of Q10. The signal output from the emitter of Q10 turns Q11 ON and supplies to the electronic switch a voltage corresponding to the level of voltage applied to Q10. In this case, the current for the capstan motor flow from Q11-E through Q16, the capstan motor rotates in the forward direction.

Signalweg:

Das von der Videoplatte kommende Sync-Gemisch wird durch C35 von seinen Gleichstromanteilen befreit und dann dem Pin 16 von IC10 zugeführt. Durch Freq.-Spg.-Umwandlung steht am Ausgangspin 7 von IC10 eine von der hor. Sync-Signal Referenzfrequenz abhängige Fehlerspannung. Diese Fehlerspannung wird dem Pin 2 (-Signal) von IC13 angelegt, phasenumgekehrt und an den Ausgangspin 1 gelegt. Anschließend werden die höherfrequenten Teile der Fehlerspannung in einem Tiefpaßfilter herausgefiltert und die Spannung in einem Gleichstrombegrenzer auf einen bestimmten Pegel begrenzt.

Pins 6 und 13 des elektronischen Schalters IC12 befinden sich während des Bildsuchlaufs im HIGH-Zustand und schließen daher die Schalter zwischen Pins 9 und 8 und Pins 2 und 1. Pins 12 und 4 hingegen werden LOW und öffnen die Schalterverbindung zwischen Pins 10 und 11 und Pins 3 und 4. Dadurch wird die vom H-Diskriminator erzeugte Fehlerspannung dem Pin 5 von IC13 angelegt. Gleichzeitig werden dem Kondensator C67 des Tiefpaßfilters 12 V Gleichspannung angelegt, um Bildverzerrungen beim Umschalten von Bildsuchlauf in normale Wiedergabe durch Entladen von C67 zu verhindern.

6. Zeitlupe

Bei Zeitlupen- oder Standbild-Betrieb werden Impulssignale an die Basis von Q38 gelegt. Diese Impulse werden in der zentralen Steuereinheit CPU erzeugt, nachdem der Capstanmotor begonnen hat sich zu drehen. Die Impulse werden in die Umkehr-Schaltung Q38 eingespeist und anschließend im IC18 (MMV) auf eine konstante Impulsbreite aufbereitet. Danach passieren sie den Verstärker Q37, erfahren eine Pegelbegrenzung durch R145 und gelangen dann an den Eingangspin 5 des Operationsverstärkers IC14. Dadurch werden eventuelle Differenzen in der relativen Kopf-zu-Band-Geschwindigkeit beim Anlaufen des Capstanmotors kompensiert.

3.2.3 Capstan-Servo-System

Das Capstan-Servo-System sorgt für eine gleichmäßige Bandgeschwindigkeit und steuert den Bandlauf, so daß die Videoköpfe in der Lage sind, die Videospur exakt abzutasten. Die Bandlaufgeschwindigkeit wird sowohl durch Geschwindigkeits- als auch Phasenkorrekturen gesteuert.

Bandgeschwindigkeit-Steuersystem (Capstan-Diskriminator)

Mittels des vom rotierenden Schwungrad des Capstan erzeugten FG-Impulses erkennt das System Geschwindigkeitsabweichungen als Frequenzabweichungen und korrigiert daraufhin die Geschwindigkeit des Motors.

Phasenlage-Steuersystem

Der Phasenvergleich erfolgt zwischen dem Referenz- und dem Vergleichssignal. Die daraus resultierende Fehlerspannung wird zur Steuerung der Umdrehungsphase des Motors verwendet. Zum Phasenvergleich bei Aufnahme wird der FG-Impuls vom Capstan auf 25 Hz herabgesetzt und mit dem vert. Sync-Signal des aufgenommenen Videosignals verglichen und das Ergebnis zur Steuerung der Phase des Motors verwendet. Um zu gewährleisten, daß das Band bei Wiedergabe synchron in Phase mit den Videoköpfen läuft, wird das aufgenommene Synchronsignal abgetastet und mit dem 25-Hz-Signal vom Quarz-Oszillator verglichen.

Signalweg im Capstan-Servo-System (siehe Blockschaltbild und Zeitdiagramm)

1. Signalweg bei Aufnahme

Wie die Kopftrommel-Servoschaltung verwendet auch die Capstan-Servoschaltung bei Aufnahme das vert. Sync-Signal des aufgenommenen Videosignals als Referenzsignal.

Das Sync-Gemisch von der Video-Platte wird dem Anschluß 31 zugeführt. Im nachfolgenden Tiefpaß-Filter wird der hor. Sync-Impuls herausgefiltert. Der vert. Sync-Impuls wird einem Verstärker Q22 zugeführt, gelangt dann an den Pin 25 von IC11 und durchläuft anschließend im IC der Reihe nach eine Verstärker-, MMV- und Flip-Flop-Stufe, um schließlich an den Eingang eines Trapez-Generators gelegt zu werden. Dort wird das Signal in trapezförmige Impulse umgewandelt, die am Ausgangspin 18 anstehen. Von dort werden die Impulse dem Pin 13 von IC6 und durch einen Trapezsignal-Generator im Capstan-Steuersystem einer Phasenvergleichsschaltung zugeführt. Damit ist der Signalweg des Referenzsignals beschrieben.

Als Vergleichssignal dient der vom Capstan erzeugte FG-Impuls. Der FG-Impuls wird über die Anschlüsse 51 und 52 dem Verstärker IC21 zugeführt, um dann – entsprechend verstärkt – dem Pin 1 von IC5 angelegt zu werden. In einem Schmitt-Trigger im IC5 wird der FG-Impuls entsprechend aufbereitet und geteilt. Ein Teil des Signals wird über Pin 5 des IC5 dem Pin 16 von IC6 zur Steuerung des Diskriminators des Capstanmotors angelegt; das Restsignal wird frequenzmäßig 1:8 herabgesetzt und von Pin 9 des IC5 über die Umkehrstufe Q2 und dem NAND-Gatter IC4 dem Pin 15 von IC6 zugeführt. Bei Aufnahmebetrieb sind Pins 9 und 2 des IC4 HIGH. Das am Pin 15 von IC6 anliegende Signal wird im IC einem MMV zur Phasenkompensation mittels der Zeitkonstante in ein Impulssignal umgewandelt und einer Phasenvergleichsschaltung zugeführt.

In der Phasenvergleichsschaltung werden die Phasen des Referenz- und Vergleichssignals verglichen und eine der Phase des Capstans entsprechende Fehlerspannung erzeugt. Diese Fehlerspannung steht am Pin 9 zur Verfügung und gelangt von da zum Pin 1 von IC7. Vom Pin 1 gelangt es über einen internen Schalter an den Pin 2. Dann wird die Fehlerspannung durch ein Tiefpaßfilter zur Beschneidung der höherfrequenten Anteile geführt und anschließend einer Begrenzerschaltung zur Begrenzung auf den vorbestimmten Wert zugeführt. Schließlich gelangt die Fehlerspannung an den Pin 5 von IC8. Das IC8 ist ein Spannungsverstärker zur Impedanzumwandlung. Der Ausgang des Spannungsverstärkers wird mit der Fehlerspannung vom Diskriminator-Steuersystem (Einspeispunkt, Pin 3 von IC8) gemischt und dem Emitterfolger Q10 angelegt. Der Ausgang des Emitterfolger wird zur Phasensteuerung des Capstanmotors verwendet.

Signal flow:

The composite sync signal from the video circuit board is applied to pin-16 of IC10 after its DC component has been removed by C35.

Through F-V conversion, IC10 outputs an error voltage from pin-7 determined by the reference horizontal sync signal frequency. This error voltage is input to pin-2 (– terminal) of IC13 and its inverted signal is output from pin-1. Then the high frequency component of the error voltage is suppressed by a loop filter and the voltage is maintained within a certain level by a DC limiter.

IC12 is an electronic switch; during search, pins 6 and 13 go high, turning ON paths between pins 9 and 8 and between 2 and 1. Also, pins 12 and 4 go low, turning OFF paths between pins 10 and 11 and between 3 and 4. As a result, the error voltage of the H-discriminator is fed to pin 5 of IC13. At the same time, DC 12 V is applied to capacitor C67 of the loop filter so that the picture does not distort when the mode changes from search to playback due to discharging of C67.

6. Slow

When the slow (still, frame advance) mode is engaged, pulses are fed to Q38-(B). They are the output of CPU when the capstan motor starts rotating. These pulses enter Q38 inverter and are regulated to a constant pulse width by IC18 MMV. Then they pass amplifier Q37, are converted in level by R145, and input to pin 5 of IC14 operation amplifier. This compensates for errors in relative head-to-tape speed when the capstan starts rotating.

3.2.3 Capstan servo system

The capstan servo circuit maintains a constant tape speed and controls the tape travel so that the video heads can accurately trace the recorded video tracks. Both speed and phase controls are utilized to control the tape speed.

Speed control system (capstan discriminator):

Using the FG signal produced by the rotating capstan flywheel, this system detects the error in speed as a variation in frequency, and corrects the speed of the motor.

Phase control system:

Phase comparison is performed between the reference and comparison signals, and the resulting error voltage is used to control the rotation phase of the motor. For phase detection during recording, the FG pulse from the capstan flywheel is counted down by 1/8 to 25 Hz and compared to the vertical sync signal of the video signal to be recorded, thereby controlling the phase of the motor.

To control the tape so that it is kept in phase with the video heads during playback, the control signal recorded on the tape is picked up and compared with the 25 Hz signal from the crystal oscillator.

Signal flow in capstan servo: (refer to the block diagram and the timing chart, Fig. 3-20.)

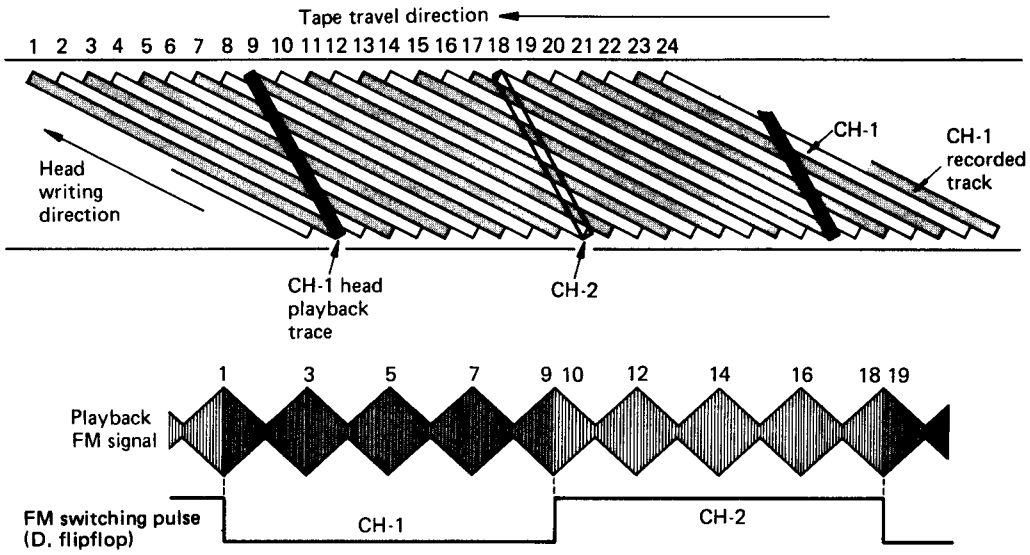
1. Signal flow in recording

During recording, the reference signal of the capstan servo is the vertical sync signal of the input video signal, as is the case with the drum servo.

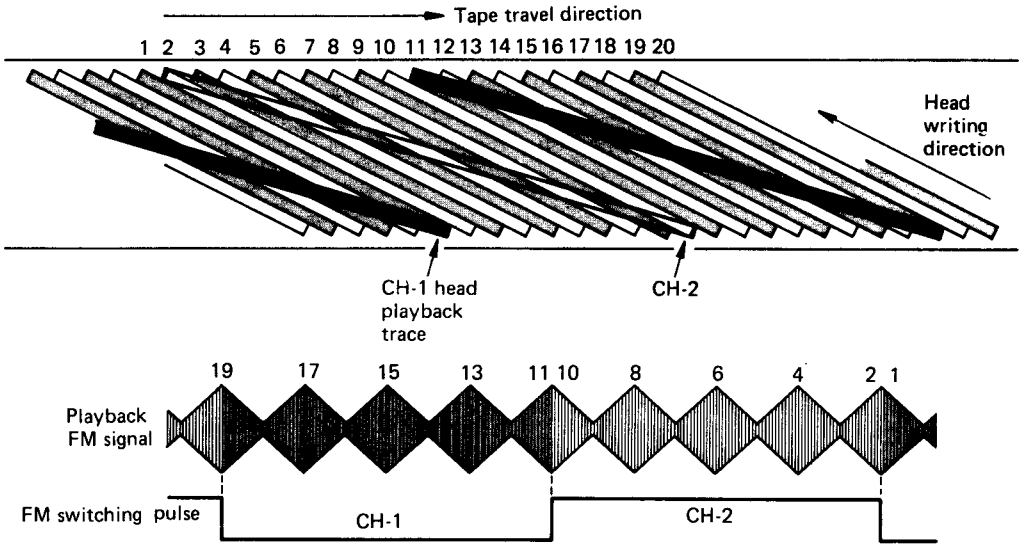
The composite sync signal supplied from the video circuit board is fed to connector 31, and its horizontal sync signal component is removed by an LPF. The vertical sync signal which has passed the LPF is fed to pin 25 of IC11 through amplifier Q22 and enters – through an amp, MMV and flip-flop – a trapezoidal waveform generator where it is converted into trapezoidal waves which are output from pin 18. These trapezoidal waves are supplied to pin 13 of IC6 and, through the trapezoidal waveform generator in the capstan control system, to a sample-and-hold circuit. This is how the reference signal flows.

On the other hand, the comparison signal is the capstan FG pulse. The FG pulse input to connectors 51 and 52 is amplified by IC21 amplifier and fed to pin 1 of IC5. This FG pulse (200 Hz) is shaped in waveform by a Schmitt circuit in IC5, and part of the signal is output from pin 5 to be fed to pin 16 of IC6 for control of the capstan motor discriminator. The rest of the signal is counted down by 1/8 and output from pin 9 to be fed to pin 15 of IC6 via Q2 inverter and IC4 NAND gate. Pins 9 and 2 of IC4 are high during recording. The signal fed to pin 15 of IC6 goes to an MMV which compensates for phase using the time constant of pin 14. This signal is then converted into sampling pulses by a shaper circuit and fed to the sample-and-hold circuit.

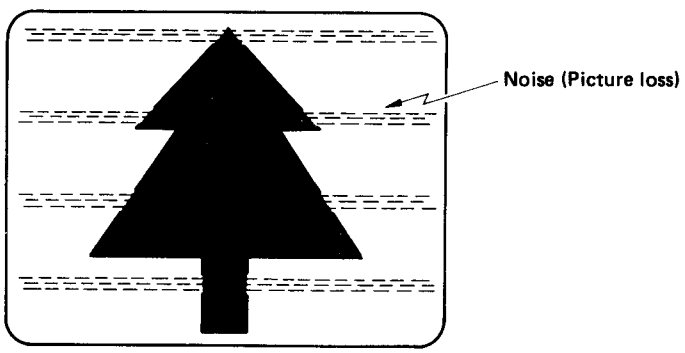
The sample-and-hold circuit compares the reference and comparison signals in terms of phase, and produces an error voltage corresponding to the phase of the capstan. This error voltage is output from pin 9 and fed to pin 1 of IC7, where it passes a switch and exits from pin 2. Then the error voltage passes a loop filter where its high frequency component is removed, and a limiter where it is suppressed to a predetermined level. Then the error voltage is fed to pin 5 of IC8. IC8 is a voltage follower for impedance conversion. The output of the voltage follower is mixed with the error voltage coming from the discriminator control system (input to pin 3 of IC8) and fed to Q10 emitter follower. The phase of the capstan motor is controlled using the output of this emitter follower.



(a) Search FF mode



(b) Search REW mode



(c) Playback picture in Search FF/REW mode

Abb. 3-19 Suchlauf-Abtastmotor und Wiedergabebild
Fig. 3-19 Search FF/REW pattern trace and playback picture

Während der Periode T2 bleiben die Signalbedingungen unverändert und dadurch auch die Richtung des Stromflusses durch den Capstanmotor. Da jedoch in dieser Periode Pin 14 LOW und Pin 15 HIGH ist, kommt die Steuerspannung für die Basis von Q10 vom Transistor Q14. Der Capstanmotor benötigt in Periode T1 eine relativ hohe Spannung zum Anlaufen; diese hohe Spannung wird in Periode T2 nicht mehr benötigt, da sich der Capstanmotor zu Beginn dieser Periode bereits stabilisiert hat. Deshalb ist es notwendig von Q8 auf Q14 umzuschalten.

Während der gesamten Periode T2 dreht der Capstanmotor sich mit gleichbleibender Geschwindigkeit.

Während der Periode T3 bleiben die Signalbedingungen an den Pins 14 und 15 unverändert und dadurch auch der am elektronischen Schalter anliegende Spannungspegel.

Da jedoch Pin 12 HIGH und Pin 13 LOW wird, kehrt sich der Stromfluß durch den Capstanmotor um. Das heißt, daß dem Capstanmotor in der Periode T3 eine negative Vorspannung zur Verringerung der Umdrehungsgeschwindigkeit zugeführt wird.

Während der Periode T4 werden die Pins 14 und 15 LOW, und der Wickelmotor schaltet ab. Wenn Pins 12 und 13 HIGH geschaltet sind, werden die Transistoren Q17 und Q19 leitend und legen die beiden Anschlüsse des Capstanmotors an Masse. Dadurch ist in der Periode T4 der Capstanmotor gestoppt.

During period T2, data at pins 12 and 13 are unchanged, and therefore the direction of current for the capstan motor is unchanged. However, because pin-14 goes low and pin-15 goes high, the voltage is supplied from Q14 to the base of Q10, in this period. It is necessary to supply a relatively high voltage to the capstan motor in period T1 to start rotation, while in period T2 such high voltage is not needed because the capstan motor has already reached its seady state by the beginning of period T2. Because of this, switching from Q8 to Q14 is necessary. Thus, the capstan motor continues to rotate at a constant speed during period T2.

During period T3, data at pins 14 and 15 are unchanged and the level of voltage applied to the electronic switch is unchanged. However, because pin-12 goes high and pin-13 goes low, the direction of current in the capstan motor is changed. This means that during period T3 a counter bias is applied to the capstan motor to reduce its speed.

During period T4, pins 14 and 15 go low and power supply to the reel motor is switched off. When pins 12 and 13 go high, Q17 and Q19 turn ON to connect both terminals of the capstan motor to GND. This means the capstan motor is stopped during period T4.

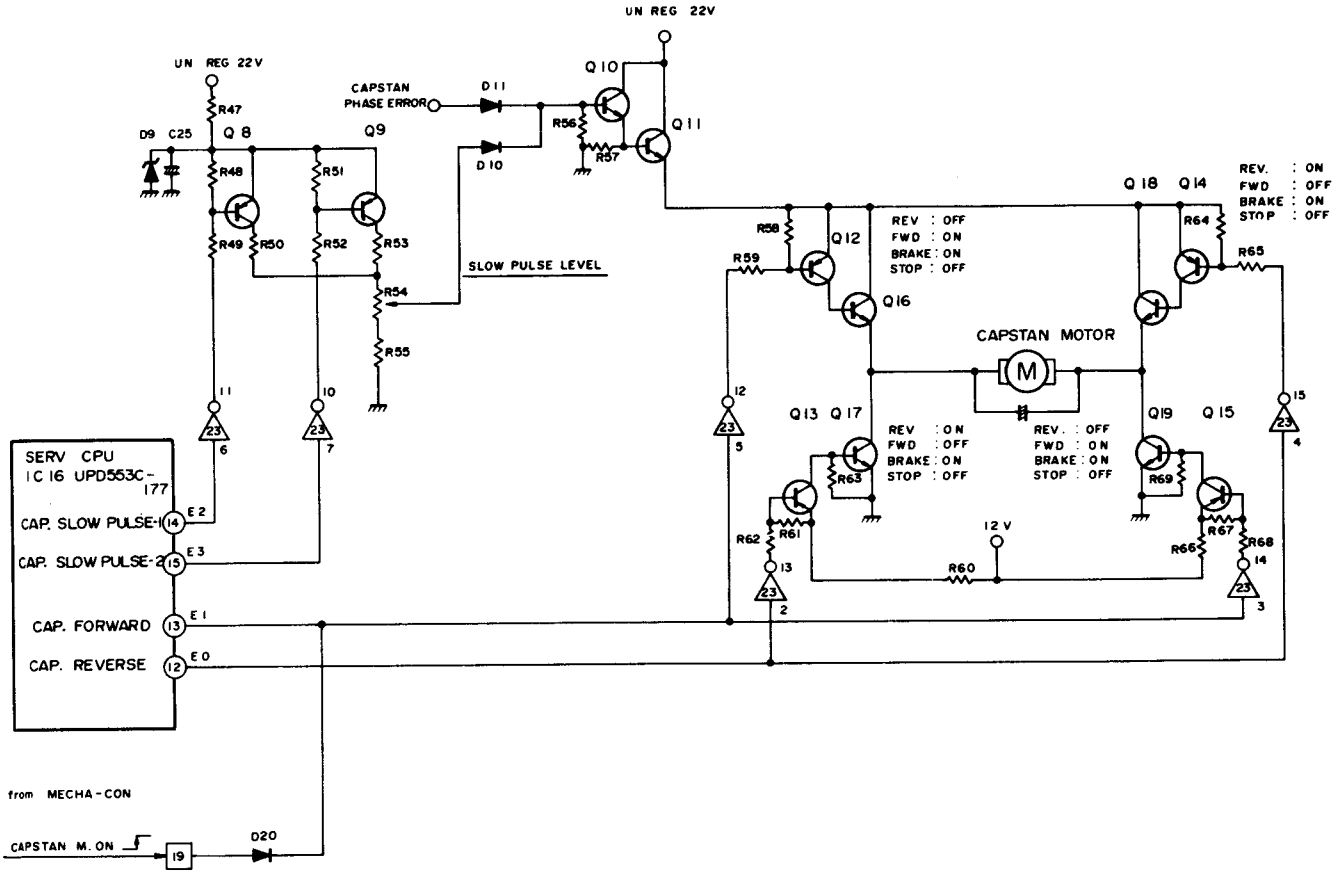


Abb. 3-24 Capstan-Motor-Steuerung
Fig. 3-24 Capstan motor control circuit

3.3 Video-System

3.3.1 Allgemeines

Außer einem gelegentlichen „Klassiker" der Filmkunst, wurden die Fernsehdarbietungen der letzten Jahre fast ausschließlich in Farbe ausgestrahlt. Darüberhinaus hat es sich eingebürgert, daß auch die gelegentlich und in unregelmäßigen Zeitabständen ausgestrahlten Schwarz/Weiß-Darbietungen mit dem Farbburst-Signal ausgestrahlt werden. Demzufolge sind natürlich Burst-Abtastschaltungen (ja/nein) zur automatischen Umschaltung von Farbe auf Schwarz/Weiß und umgekehrt nicht mehr verwendbar. Aus diesem Grunde besitzt dieses Gerät keine automatische Farbabschaltung.

In der Praxis hat der oben genannte Trend jedoch keine Bedeutung, da das VHS-Format ursprünglich unter der Voraussetzung konzipiert wurde, daß das Videosignal in Farbe sein würde. Der Video-Betriebsartenumschalter an der Rückseite des Geräts hat die Schaltstellungen COLOR, B/W und CH-SET. Bei normalem Betrieb steht dieser Schalter in Stellung COLOR, unabhängig von der Art des Eingangssignals. Wenn zweifelsfrei feststeht, daß das aufzunehmende Signal ein S/W-Signal ist, kann der Schalter in die S/W-Stellung gebracht werden. Eventuell sichtbares Farbrauschen wird dadurch eliminiert. Bei diesem Gerät wird jedoch die Aufnahme-Bandbreite des Luminanzsignals durch Umschalten in S/W-Betrieb nicht vergrößert.

Die CH-SET-Schaltstellung wird nur bei der Aufstellung des Geräts benötigt. In dieser Schaltstellung wird der Video-Recorder auf den Kanal 36 des Fernsehgeräts abgestimmt. Die nachfolgende Schaltungsbeschreibung bezieht sich auf das Blockschaltbild.

3.3.2 Luminanzsignal-System (siehe Abb. 3-28, Luminanz-Blockschaltbild)

1. Aufnahme-System

SW-1 ist der Eingangswahlschalter für das vom TUNER oder von der KAMERA kommende Aufnahmesignal. Auf der TUNER/ZF-Platte wird das vom eingebauten Tuner gelieferte HF-Signal in ein Videosignal demoduliert und gelangt dann über den Anschluß 131 der Farbsignal-Platte an den Schalter SW-1.

In ähnlicher Weise wird das von der Farbkamera gelieferte Signal über den Anschluß 111 der Farbsignal-Platte an den Schalter SW-1 geführt.

Schalter SW-2 ist ebenfalls ein Eingangswahlschalter. Mit ihm wählt man zwischen dem Videosignal eines an die Buchse VIDEO IN an der Rückseite des Gerätes angeschlossenen externen Videogeräts (AUX) und dem mit Schalter SW-1 gewählten Videosignals.

Das Videosignal des an die Buchse VIDEO IN angeschlossenen Geräts gelangt über den Anschluß 121 der Farbsignal-Platte an den Schalter SW-2. Hier wird das Signal aufgeteilt: ein Teil gelangt zur Farbsignal-Aufnahmeschaltung, und der andere Teil wird über C287 dem Pin 26 von IC204 zugeführt.

In der AGC-Stufe wird der Sync-Pegel des Videosignals auf einen bestimmten Wert fixiert und das Signal dann über Schalter SW-3 dem Ausgangspin 24 von IC204 zugeführt. Im Emitter-Folger Q214 findet eine Impedanzumwandlung statt, und im Tiefpaßfilter LPF 201 werden die Frequenzen (oberes Seitenband) des Farbsignals unterdrückt. Zwischen dem Emitter-Folger Q214 und dem Tiefpaßfilter LPF 201 liegt ein Saugkreis, bestehend aus L210 und C264. Mit ihm wird der Farbhilfsträger unterdrückt. Im Entzerrer EQ202 wird das Luminanzsignal um ca. 600 ns verzögert. Das Tiefpaßfilter LPF201 und der Entzerrer bewirken zusammen ein verbessertes Impulsverhalten des Luminanzsignals.

Im Emitter-Folger Q213 wird das vom Entzerrer EQ202 gelieferte Signal impedanzmäßig nochmals umgewandelt und dem Pin 13 von IC204 zur Verstärkung auf den für die Ansteuerung der Preemphasis- und Frequenzmodulator-Schaltungen notwendigen Pegel angelegt. Das verstärkte Signal gelangt dann über den Schalter SW-4 an den Ausgangspin 14 von IC204.

Vom Ausgangspin 14 nimmt das Signal 3 Wege. Zum einen wird es dem Amplitudensieb zur AFC-Regelung des Aufnahmesystems zugeführt, und zum andern wird es dem Pin 28 von IC204 und über ein Tiefpaßfilter dem Pin 1 (getastete AGC-Regelung) zugeführt. Schließlich dient das Signal auch noch der Aufbereitung des Luminanzsignals und wird über Pin 18 von IC205 den IC-internen Klemm-, nichtlinearen- und primären Preemphasis-Schaltungen zugeführt.

In der nichtlinearen Preemphasis-Schaltung wird die Preemphasis automatisch und in Abhängigkeit des Video-Eingangssignals (Pegels) geändert; sie wird verstärkt bei kleinen Signalpegeln, bei denen Rauschen am deutlichsten bemerkbar ist. Zusammen mit der primären Preemphasis-Schaltung wird so ein besserer Geräuschspannungsabstand in den mittleren und höheren Frequenzlagen des Signals erreicht. Aus diesem Grunde ist eine getastete Regelung statt einer Spitzenwert-AGC-Schaltung erforderlich.

Durch die Preemphasis entstehen große Signalspitzen in der Anstiegsflanke des Von-schwarz-nach-weiß-Pegels. Da dies sowohl die Spitzen des S/W-Signals beschneiden, als auch zum sogenannten „Umkehreffekt" führen könnte, wird das Signal in einer für die Demodulation bei Wiedergabe geeigneten Weise aufbereitet.

Die Sync-Spitzen des Luminanzsignals vom Pin 18 des IC205 werden auf einen festen DC-Wert geklemmt, ehe sie der nichtlinearen Preemphasis-Schaltung zugeführt werden. Dadurch wird die Preemphasis bei hohem Pegel und hohen Frequenzen reduziert.

Preemphasis findet statt in der primären Preemphasis-Schaltung unabhängig vom Signalpegel. Dann wird das Signal einer Begrenzerschaltung zugeführt, in der die Amplitude der S/W-Impulsspitzen auf einen festen Wert beschnitten wird. Dieses Signal wird dann einem Frequenzmodulator zugeführt.

Vom Ausgang des Begrenzers gelangt das Signal über Pin 12 von IC205 auch an den Emitter-Folger Q223, der das Signal impedanzmäßig umwandelt.

3.3 Video system

3.3.1 General

Except for an occasional movie "classic", television broadcasts in recent years are nearly all in color. Furthermore, even with the now infrequent monochrome (black and white or b/w) broadcasts, it has become customary for broadcast stations to insert the color burst signal nevertheless. Consequently, circuits which formerly relied on the presence or absence of the burst signal for automatic switching between color and b/w modes are no longer of practical use. For this reason, this model does not include an automatic color killer circuit.

In practice, this trend is of minor consequence since the VHS format was originally developed on the premise that the input video signal would be in color.

The video mode select switch on the rear panel is provided with COLOR, B/W and CH SET positions. Normally the switch is set to the COLOR position, regardless of the input signal. When it is clear that the signal to be recorded or played back is b/w, the user can set the switch to B/W, thereby cutting off color noise which may appear in the picture. However, with this model, the recording frequency bandwidth of the luminance signal is not increased in the b/w mode.

Typically, the CH SET position is employed only when installing the set. At this position, the built-in video signal generator output through the RF converter is obtained at CH-36 for use in tuning the TV receiver.

The following circuit description is in reference to the block diagram.

3.3.2 Luminance signal system

See luminance signal block diagram of Fig. 3-28.

1. Recording system

SW-1 is the input selector switch for selecting between TUNER and CAMERA recording signals. The tuner/IF board converts the RF signal from the built-in TV tuner to a video signal which goes via color board conn. 131 to SW-1 as the video (tuner) input. Similarly, a color camera signal goes via color board conn. 111 to SW-1 as the video (CAMERA) input.

SW-2 also functions as an input selector switch. This selects between an auxiliary (AUX) video signal connected to the rear panel VIDEO IN input and a signal selected by SW-1. From the rear panel input, the auxiliary video signal goes via color board conn. 121 to SW-2.

From SW-2, the signal is branched in two directions, one of which goes to the color signal recording circuit. In the other route, C287 removes the DC component and supplies the signal to IC204 pin 26.

The keyed AGC (automatic gain control) circuit functions to control the sync level of the video signal for a fixed value, after which the output is obtained through SW-3 at IC204 pin 24.

Emitter-follower Q214 converts the impedance and lowpass filter LPF201 removes the unnecessary highband color component. Between Q214 and LPF201, a series resonance trap formed by L210 and C264 functions as a sub-filter for LPF201 and attenuates the center energy band of the color signal. The trap possesses a center at the 4.433619 MHz color subcarrier frequency.

At equalizer EQ202, the luminance signal is delayed approximately 600 nanoseconds (600×10^{-9} sec) to match the timing with the color signal on the recorded tape pattern. The combined response of LPF201 and EQ202 serves to improve the pulse response of the luminance signal.

Emitter-follower Q213 again converts the impedance of the signal from EQ202 and supplies it to IC204 pin 13, where it is amplified to a level sufficient for driving the pre-emphasis and frequency modulator circuits. The signal is obtained via SW-4 from IC204 pin 14.

The pin 14 output is branched into three lines. One of these goes to the sync separator circuit for AFC (automatic frequency control) operation in the color recording system. The second goes to IC204 pin 28 and through a lowpass filter to pin 1 for the keyed AGC detector. The third line is for luminance signal processing and enters IC205 pin 18 for supply to the clamp, nonlinear pre-emphasis and main pre-emphasis circuits.

The nonlinear pre-emphasis circuit functions to automatically vary the pre-emphasis amount according to the input video signal level, increasing the amount at low signal levels, where noise is most easily apparent. In combination with the main pre-emphasis circuit, signal to noise ratio (S/N) is improved in the mid and high frequency regions of the signal. For this reason, a keyed AGC circuit is required, rather than a peak AGC circuit.

By applying pre-emphasis, strong waveform spikes are produced in the rise component from black to white level. Since this could cause black/white reversal effects, in addition to white and dark clipping, waveform shaping is performed to permit demodulation during playback.

Sync tip of the luminance signal from IC205 pin 18 is clamped at a fixed DC potential before going to the nonlinear pre-emphasis circuit. This is intended to reduce the amount of pre-emphasis at high level and high frequency.

Pre-emphasis is applied at the main pre-emphasis circuit without regard to level. White and dark clip circuits cut the spike components above and below fixed levels, and the resulting signal goes to the frequency modulator.

In another route, the signal from the white and dark clip circuits goes from IC205 pin 12 to emitter-follower Q223 for impedance conversion. De-emphasis is performed by D212 and an RLC circuit, demodulating the spike components. The signal then goes to the main pre-emphasis circuit where only the peaks of the spikes are compressed. This allows demodulation of the spike components during playback and improves S/N and pulse characteristics.

At the frequency modulator (FM MOD), the sync tip oscillates at 3.8 MHz and the white peak at 4.8 MHz. The luminance signal is converted from an AM (amplitude modulation) to an FM (frequency modulation) signal.

De-emphasis wird mit D212 und einer RLC-Schaltung durch Demodulation der Spannungsspitzen erreicht.

Das Signal wird dann dem primären Preemphasiskreis zugeleitet, der nur die Spannungsspitzen beschneidet. Dies gestattet Demodulation dieser Spitzen bei Wiedergabebetrieb und verbessert den Geräuschspannungsabstand und die Impuls-Charakteristik.

Im Frequenzmodulator beträgt die Oszillatorfrequenz der Sync-Signalspitzen 3,8 MHz, die der Weißpegelspitzen 4,8 MHz. Das AM-Luminanzsignal wird in ein FM-Luminanzsignal umgewandelt. R344 (CARRIER = Träger) reguliert die Sync-Impulsspitzen auf 3,8 MHz, und der 100-%-Weißpegel wird durch R292 bestimmt. Die höherfrequenten Anteile des Luminanzsignals und der FM-Frequenzbereich liegen in unmittelbarer Nachbarschaft. Es ist daher sehr wichtig, Streuungen im Eingangsbereich zu vermeiden und auf optimale Linearität und Symmetrie des Ausgangssignals zu achten. Das FM-Luminanzsignal wird dann über den IC-internen Schalter SW-5 und dem Pin 28 von IC205 einem Hochpaßfilter zur Unterdrückung des unteren Seitenbandes (im Bereich des frequenzherabgesetzten Farbsignals) zugeführt. Im Emitter-Folger Q222 erfolgt eine Impedanzumwandlung, und das Signal wird dann mit dem frequenzherabgesetzten Farbsignal gemischt und dem Aufnahmeverstärker REC AMP 1 im IC205 zugeführt. Wie aus dem Blockschaltbild ersichtlich, besitzt dieser Verstärker die richtige Frequenzcharakteristik zur Aufnahme des FM-Signals auf Band. Der Aufnahmestrom wurde im Hinblick auf optimale Wiedergabe in Bezug auf die FM-Signalfrequenz gewählt.

Vom Aufnahmeverstärker REC AMP 1 gelangt das Signal an den Breitband-Verstärker REC AMP 2. Um die niederohmige Impedanz der rotierenden Transformatoren und die Impedanz der Videoköpfe einander anzupassen, liefert die Gegentaktschaltung Q228, Q229 den Videoköpfen einen nahezu konstanten Strom.

Über die Anschlüsse 1 und 6 gelangt das Signal an die rotierenden Transformatoren. Transistor Q230 und die Transistoren des Wiedergabesystems Q226 und Q227 funktionieren als elektronische Schalter, die die Transformatoren – und demzufolge die Videoköpfe – auf Aufnahme oder Wiedergabe schalten. Bei Aufnahme ist Q230 gesperrt, und Q226 und Q227 sind leitend.

CH-1 und CH-2 werden über die Anschlüsse 2 und 5 und die 10-Ohm-Widerstände R366 bzw. R367 an Masse gelegt und schalten so die Transformatoren auf Aufnahme. Zusammen mit R311 (REC FM LEVEL) bestimmen diese Widerstände den für die Videoköpfe optimalen Aufnahmestrom.

Der elektronische Schalter Q225 ist bei E-E-Betrieb und Aufnahmebetrieb leitend, und das FM-Signal wird während dieser Zeit von R358 (560 Ohm) unterdrückt. Bei Insert-Editing-Betrieb jedoch sinkt durch den Befehl INSERT CTL die Spannung an der Kathode von D215, und Q225 sperrt.

Der Signalpegel des an die Videoköpfe gelieferten FM-Signals steigt daher um ca. 2,5 dB gegenüber dem Signalpegel bei normalem Aufnahmebetrieb an. Der E-E-Ausgang wird bei Aufnahme von der getasteten Regelung erhalten. Dieses Signal wird mit dem Farbsignal gemischt und über einen E-E-Verstärker, Schalter SW-6 und einem Emitter-Folger dem Pin 5 (Videoausgang) von IC204 zugeführt.

2. Wiedergabe-System

Der elektronische Schalter Q230 ist bei Wiedergabe leitend, während Q226 und Q227 gesperrt sind. Dadurch werden die rotierenden Transformatoren und die Videoköpfe auf Wiedergabe geschaltet. Das von den Videoköpfen abgetastete Signal wird den beiden Vorverstärkern CH-1 und CH-2 im IC205 zur Impedanz-Anpassung zwischen den rotierenden Transformatoren und den Videoköpfen und Erhalt eines optimalen Geräuschspannungsabstandes zugeführt.

Im Schaltverstärker werden die beiden Signale CH-1 und CH-2 mit dem synchron zur Kopftrommel-Umdrehung laufenden 25-Hz-Kopftrommel-Flip-Flop-Signal zu einem Signal vermischt. Die Ausgänge von den beiden Köpfen „überlappen" sich jeweils vorne und hinten um 7 bis 8 Zeilen. Dadurch werden Signalverluste vermieden, und man erhält eine kontinuierliche Signalkurve. Dieses FM-Wiedergabesignal wird über den Schalter SW-5 dem Ausgangspin 28 von IC205 angelegt. Da zu diesem Zeitpunkt das Signal noch das frequenzherabgesetzte Farbsignal beinhaltet, wird das Signal auf 2 Wegen herausgeführt. Einmal wird es der Farbsignal-Wiedergabeschaltung zugeführt und zum andern einem Hochpaßfilter zur Demodulation des Luminanzsignals. Das Hochpaßfilter unterdrückt das frequenzherabgesetzte Farbsignal und hat die gleichen Kenndaten wie das Hochpaßfilter des Aufnahmesystems.

Um den Verlust an hohen Frequenzen auszugleichen, sind L211 und C266 so bemessen, daß die optimale Verstärkung des FM-Verstärkers im Weißpegelbereich von 4,8 MHz liegt. Die Verluste im 2- und 3-MHz-Bereich werden durch L212 und C265 kompensiert, so daß der FM-Verstärkerausgang ein gerades Dach aufweist. Im nachfolgenden Emitter-Folger Q215 erfolgt eine Impedanzumwandlung des Signals, das dann vom Pin 27 des IC 205 der FM-Regelschaltung AGC zugeführt wird. Die FM-Regelung AGC steuert den DROPOUT-Kompensierer DOC. Mit DROPOUT ist das zeitweilige Ausfallen des Signals aufgrund mangelhaften Bandmaterials zu verstehen. In solch einem Fall setzt die DOC-Schaltung automatisch das Signal der vorangegangenen Zeile ein, um die sichtbaren Auswirkungen im Bild so gering wie möglich zu halten. Das so korrigierte Signal gelangt vom Pin 22 des IC205 an den Pin 16 des IC204. Pin 16 ist der Eingang einer Doppelbegrenzer-Schaltung. Im Begrenzer wird die Verstärkung zur Steuerung des Demodulators, und um den sogenannten „Umkehreffekt" zu verhindern, auf max. ca. 80 dB begrenzt. Das so begrenzte FM-Signal erhält dadurch eine genaue Rechteck-Impulsform und gelangt in dieser Form in den Demodulator. Der Demodulator arbeitet mittels einer Verzögerungsleitung als Phasendetektor. Das resultierende AM-Luminanzsignal wird vom Pin 24 des IC204 einem Emitter-Folger und dann einem Tiefpaßfilter LPF201 zugeführt. Dort wird es durch Integrieren demoduliert.

Im Tiefpaßfilter wird außerdem die Trägerstreuung auf ein Minimum begrenzt und das Band im Bereich des einzusetzenden Farb-Wiedergabesignals unterdrückt. Der Farbhilfsträger wird in der Farbhilfsträgerfalle R344 (CARRIER) adjusts the sync tip to 3.8 MHz and R292 (DEVIATION) adjusts for 100 % white peak level at 4.8 MHz. Since the high frequency component of the input luminance signal and the FM frequency are in the same region, it is important to avoid input leakage and obtain high linearity and symmetry in the output.

The FM luminance signal goes via SW-5 and IC205 pin 28 to the next stage highpass filter, which attenuates the lower sideband where the down converted color signal is to be inserted. Emitter-follower Q222 converts the impedance, after which the signal is mixed with the down converted color signal and supplied to recording amplifier REC AMP-1 at IC205. As indicated in the block diagram, this amplifier possesses the proper frequency characteristics for recording the FM signal on the tape. The recording current is selected for the optimum playback output with respect to the FM signal frequency.

From REC AMP-1, the signal goes to REC AMP-2, which is broad-band amplifier. In order to match the low impedance of the rotary transformers and video heads, the SEPP (single ended push-pull) circuit of Q228 and Q229 supplies nearly a fixed current to the video heads.

The recording FM signal goes from conns. 1 and 6 to the rotary transformer. Q230, and playback system Q226 and Q227 are electronic switches which set the rotary transformer and consequently the video heads for the recording or playback mode. In the recording mode, Q230 is off, while Q226 an Q227 are on. Both CH-1 and CH-2 are grounded through 10Ω resistors R366 and R367 at conns. 2 and 5, setting the rotary transformers for the recording mode. Together with R311 (REC FM LEVEL) these resistors adjust for the optimum recording current to the video heads.

Electronic switch Q225 is on in the E-E and REC modes, at which time R358 (560Ω) attenuates the FM signal. However, during insert editing, the INSERT CTL command (low potential) at D215 cathode switches Q225 off. Consequently, the FM signal level supplied to the video heads becomes about 2.5 dB higher in the insert editing mode than during the normal recording mode.

The E-E output during recording is obtained from the keyed AGC circuit. This signal is mixed with color and goes via the E-E amplifier, switch SW-6 and an emitter follower circuit to IC204 pin 5, then to the E-E video output.

2. Playback system

Electronic switch Q230 is on during playback, while Q226 and Q 227 are off. These states set the rotary transformers for the playback mode and the video heads pick-up the signal from the tape. The playback signal channels from the video heads go to the CH-1 and CH-2 pre-amplifiers of IC205, which are designed for both impedance matching between the video heads and rotary transformers, and optimum S/N.

At the switching amplifier, the CH-1 and CH-2 segments are joined into a continuous signal in accordance with the 25 Hz drum flipflop signal, which is synchronized to video head rotation. The outputs of the two head channels are arranged with a front and back overlap of about 7 to 8 H, which eliminates signal loss at the junctures and yields a completely continuous waveform. This playback FM signal is obtained via SW-5 from IC205 pin 28.

Since the down converted color signal is included at this point, in one route, the signal goes to the color signal playback circuit. In another route, for demodulating the luminance signal, a highpass filter removes the low-band color signal. This filter possesses the same response as that for recording.

In order to compensate for attenuation in the high frequency region, L211 and C266 function to provide maximum gain of the FM amplifier in the 4.8 MHz white peak area. The 2 to 3 MHz region is compensated by L212 and C265, resulting in an overall flat output from the FM amplifier. An emitter-follower (Q215) converts the impedance of the signal, which then goes from IC205 pin 27 to the FM AGC circuit.

The FM AGC circuit is used for precisely driving the dropout compensator (DOC). Dropout refers to intermittent loss of signal due to imperfections in the tape. When this occurs, the DOC insert the signal from the previous horizontal scanning line, thereby minimizing visible effects in the picture.

From this point, the corrected signal goes from IC205 pin 22 to the double limiter circuit of IC204 pin 16. The double limiter possesses an approximately 80 dB limited gain for precisely driving demodulator and also functions to prevent black/white reversal.

The limited FM signal waveform becomes a precise squarewave and enters the demodulator. The demodulator is a phase detecting type using a delay line. Through SW-3, the resulting AM luminance signal goes from IC204 pin 24 to an emitter-follower, then to LPF201, where it is integrated to become the demodulated video signal. In addition to functioning as an integrator, LPF-201 reduces FM carrier leak and attenuates the band where the playback color signal is to be inserted.

C264 and L210 function as a color subcarrier frequency (4.433619 MHz) trap and selectively attenuate the central energy region of the color signal. EQ202 delays the luminance signal by about 600 nsec to match the timing of the color signal at the playback output. The combined characteristics of LPF201 and EQ202 improve the pulse response of the luminance signal.

The signal through EQ202 goes to the equalizing amplifier, where two resonance circuits are formed by L207 & C257 and L208 & C258. These enhance the midband in the 2 MHz area, which is most prone to visible noise. R257 (VIDEO EQ) adjusts picture sharpness and softness.

In the playback system, the main de-emphasis circuit functions in essentially the opposite manner as the main pre-emphasis circuit of the recording system. The highband component is de-emphasized without regard to the input level, then through emitter-follower Q211, the signal goes from IC204 pin 12 to the non-linear de-emphasis circuit.

This circuit operates in the opposite manner as the non-linear pre-emphasis circuit for recording and increases the amount of de-emphasis as the signal level decreases. Another function of the main and non-linear de-emphasis circuits is to demodulate the clipped overshoot and undershoot

(4.433619 MHz) C264, L210 unterdrückt. Außerdem wird auch der „Mittenenergie-Bereich" des Farbsignals unterdrückt.

Im Entzerrer EQ202 wird das Luminanzsignal um ca. 600 ns verzögert, um es dem Takt des Farbsignals am Wiedergabeausgang anzupassen. LPF201 und EQ202 bewirken zusammen ein verbessertes Impulsverhalten des Luminanzsignals.

Das Signal durch EQ202 passiert einen Entzerrer-Verstärker mit 2 Resonanzkreisen, bestehend aus L207 & C257 und L208 und C258. Diese Kreise verstärken die mittleren Bandfrequenzen im 2-MHz-Bereich, der für sichtbares Rauschen besonders anfällig ist. Mit R257 wird die „Schärfe" und „Weichheit" des Bildes eingestellt.

Die primäre Deemphasis-Schaltung des Wiedergabe-Systems funktioniert in der der Preemphasis-Schaltung des Aufnahme-Systems genau umgekehrten Weise. Die höherfrequenten Anteile werden unabhängig vom Eingangspegel abgeschwächt. Das Signal erreicht dann über den Emitter-Folger Q211 und dem Pin 12 von IC204 die nichtlineare Deemphasis-Schaltung.

Die Schaltung arbeitet in der der nichtlinearen Preemphasis-Schaltung des Aufnahme-Systems entgegengesetzten Weise und verstärkt die Deemphasis bei abnehmendem Signalpegel. Eine weitere Aufgabe der primären und nichtlinearen Deemphasis-Schaltungen besteht in der Demodulation der abgeschnittenen oberen und unteren, in den Preemphasis-Schaltungen erzeugten, Signalspitzen. Das Blockschaltbild zeigt das Gesamtverhalten des Deemphasis-Systems.

Übermäßige Deemphasis kann die Auflösung negativ beeinträchtigen. Aus diesem Grunde wird die Deemphasis etwas geringer als die Preemphasis gehalten.

Hochfrequentes Rauschen wird in der nachfolgenden Rauschunterdrükkungsschaltung unterdrückt. In der Y/C-Mischstufe wird das von der Rauschunterdrückungsstufe über den Schalter SW-4 und die Squelch-Schaltung geführte Luminanzsignal mit dem Wiedergabe-Farbsignal gemischt. Das Ausgangsgemisch wird über Schalter SW-6 den Emitter-Folgerstufen zugeführt. Der Reihenkondensator C316 blockiert die DC-Komponente des Ausgangssignals, das dann über den Anschluß 72 der Farbsignal-Platte dem Emitter-Folger Q201 zugeführt wird. Der im Normalbetrieb als Emitter-Folger arbeitende Transistor Q201 wird durch die in Stellung CH-SET des Video-Betriebsartenschalters an der Diode D201 anliegende H-Pegel gesperrt.

In der Klemm-Schaltung D202, Q202 wird der Sync-Pegel geklemmt und der Signalweg aufgeteilt. Einmal gelangt das Signal über den Emitter-Folger Q207 und den Anschluß 111 der Farbsignal-Platte zur Kamera-Anschlußbuchse, zum andern wird das Signal dem Emitter-Folger Q203 zugeführt.

Anschluß 111 der Farbsignal-Platte ist die Kamerasignal-Eingangs/Ausgangs-Verbindung. Bei Aufnahmebetrieb wird das Video-Eingangssignal, bei Wiedergabe das Video-Ausgangssignal über diese Verbindung geführt.

Bei Wiedergabe ist das Video-Ausgangssignal mit ca. 4,6 V DC überlagert. Die Kamera-Funktionen werden nur wirksam, wenn der Aufnahme-Wahlschalter REC SELECT in Stellung CAMERA steht.

Die elektronischen Schalter Q206 und Q208 sind bei Aufnahme (REC) und E-E-Betrieb leitend. Q206 sperrt das Videosignal, während Q208 mit R234 (75 Ohm) den Abschluß für das Kamerasignal darstellt.

Das Videosignal von Q203 wird über R237, dem Anschluß 124 der Farbsignal-Platte, zur VIDEO-OUT-Buchse an der Rückseite des Geräts geführt.

Ebenso gelangt das Signal durch den Entzerrer EQ201, dem Mischer Q204 und Q205 an den Anschluß 141 und von dort an den HF-Konverter. EQ201 verzögert das Luminanzsignal um ca. 170 ns. IC203 (Videosignal-Generator) ist nur in Stellung CH-SET des Videobetriebsarten-Schalters wirksam. Das Ausgangssignal wird dem HF-Konverter zugeführt.

3. Spezielle Schaltungsbeschreibungen

1) Getastete Regelung (Abb. 3-25)

Das Ausgangssignal der getasteten Regelung hat am Tiefpaßfilter LPF und der Klemmschaltung CLAMP die Wellenform a). Der Signalpegel wird auf einen festen DC-Wert geklemmt und das Signal der Mischstufe zugeführt. Nachdem das Sync-Signal in einem Tiefpaßfilter herausgefiltert wurde, besitzt das Signal die Kurvenform b). Anschließend wird das Signal zur Anpassung an die Phasenlage der hinteren Schulter der Kurvenform a) verzögert, das hor. Sync-Signal auf einen festgelegten Pegel verstärkt und die beiden Signale zur Kurvenform c) gemischt.

In der Mischstufe wird die rückwärtige Schulter des hor. Sync-Impulses eingemischt und auf einen festen Pegel, der – wie aus der Abbildung ersichtlich – etwas größer als der 100-%-Weißpegel ist, aufbereitet zum Erhalt der Kurvenform d). Der Pegel dieses zusätzlichen Referenzimpulses ist fixiert, und das Signal wird durch Da und Ca gleichgerichtet. Die gleichgerichtete Spannung verändert die Impedanz Ra zwischen der Last Qa und der Quelle. Der Pegel des an den Verstärker gelieferten Video-Eingangssignals wird vom Verhältnis Ra zu Rb gesteuert.

Bei einem hohen Eingangspegel zum Beispiel, wird die Summe der Sync- und Referenzpegel höher und das gleichgerichtete Ausgangssignal größer.

Wird diese höhere Ausgangsspannung an das Gatter von Qa gelegt, so verringert sich die Impedanz Ra zwischen Qa Quelle und Last. Hieraus resultierend wird der Pegel des Eingangssignals zum Verstärker im Verhältnis Ra zu Rb abgeschwächt.

In der oben beschriebenen Weise wird – wegen des zusätzlichen feststehenden Impulspegels – das gleichgerichtete Ausgangssignal durch den Sync-Impulspegel bestimmt. Dadurch erhält die getastete Regelschaltung AGC einen feststehenden Sync-Pegel. Der Vorteil der getasteten Regelung liegt darin, daß der Ausgangspegel auch bei schwankendem Informationspegel im Video-Eingangssignal konstant bleibt. Diese Tatsache ermöglicht die Anwendung des oben beschriebenen Preemphasis-Systems.

components produced by the pre-emphasis circuits. The block diagram indicates the combined response of the de-emphasis systems.

Excess de-emphasis can impair resolution. Therefore, the amount of de-emphasis is slightly less than the amount of pre-emphasis is slightly less than the amount of pre-emphasis, after which the noise canceller reduces high frequency noise.

At the Y/C mixer circuit, the luminance signal from the noise canceller via SW-4 and the squelch circuit is mixed with the playback color signal. This becomes the output through SW-6 and emitter-follower circuits.

C316 cuts the DC component of the output signal, which then goes via color board conn. 72 to Q201 emitter-follower. This transistor normally functions as an emitter-follower. This transistor normally functions as an emitter-follower, but when the video mode select switch is set to CH SET, it becomes cutoff by high applied to D201.

The clamp circuit formed by D202 and Q202 fixes the sync tip of the video signal, which is then branched into two lines. One of these goes through Q207 emitter-follower to color board conn. 111, then to the camera connector output. The other output of the clamp circuit is supplied to Q203 emitter-follower.

Color board conn. 111 is the camera signal in/out terminal. It functions for video input during recording and video output during playback. In the playback mode, approximately 4.6 V DC is superimposed on the video output signal. These functions are obtained only when the REC SELECT switch is set to CAMERA.

Electronic switches Q206 and Q208 are on in the REC and E-E modes. Q206 functions to cutoff the video signal, while Q208 terminate the camera signal at R234 (75 Ω).

The video signal from Q203 goes through R237 to color board conn. 124, then to the rear panel VIDEO OUT connector. The signal also goes through EQ201, and mixer Q204 and Q205 to conn. 141, then to the RF converter. EQ201 delays the lowband luminance signal by approximately 170 nsec.

IC203 video signal generator functions only when the video mode select switch is set to CH SET. This output is supplied to the RF converter.

3. Special circuit descriptions

1) Keyed AGC circuit (Fig. 3-25)

The AGC out signal appears at the clamp and LPF as waveform (a). Sync tip is clamped at a fixed DC potential and the signal is supplied to the mixer. Waveform (b) is obtained following sync separation through a low-pass filter. This is delayed to match the phase of the back porch of waveform (a) horizontal sync component, amplified to a fixed level and mixed to become waveform (c).

At the mixer, the H sync back porch is mixed at a fixed level which is slightly higher than the 100 % video level, as indicated by waveform (d). Level of this added reference pulse is fixed and the signal is rectified by Da and Ca. The rectified voltage varies the impedance (Ra) between Qa drain and source. Level of the input video signal supplied to the amplifier becomes controlled by the ratio of Ra to Rb.

For example, when the input signal level is high, the sum of the sync and reference levels increases and the rectified output becomes larger. When applied to Qa gate, this larger voltage decreases the impedance Ra between Qa source and drain. As a result, the input level to the amplifier becomes attenuated by the ratio of Ra to Rb.

In the above manner, because of the fixed added pulse level, the rectified output becomes determined by the sync level. By this process, the keyed AGC circuit functions to maintain a fixed sync level.

An advantage of the keyed AGC circuit is that its output level does not vary with change in the average picture level (APL) of the input video signal. This permits use of the above mentioned non-linear pre-emphasis system.

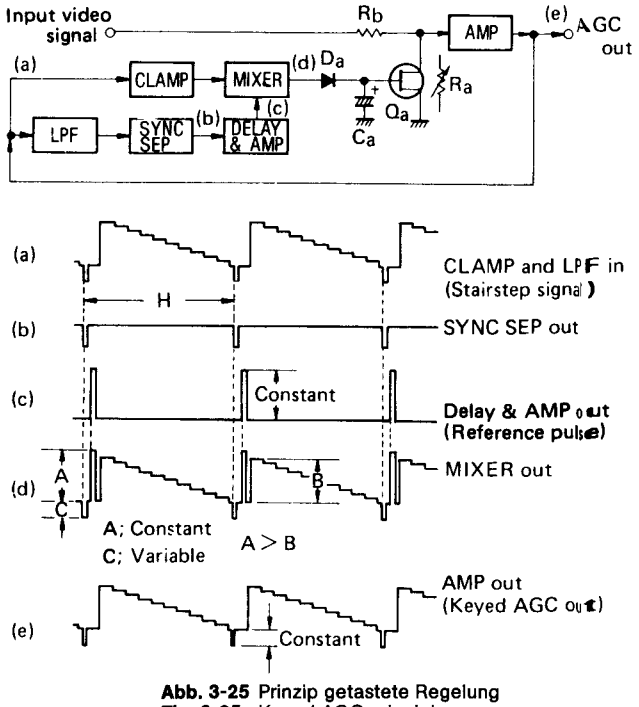


Abb. 3-25 Prinzip getastete Regelung
Fig. 3-25 Keyed AGC principle

Der ACC-Ausgang wird dem Hauptkonverter zur Frequenzumwandlung (Abwärts-Mischung) zugeführt. Am Eingang des Hauptkonverters steht auch noch das über das Bandfilter BPF-403 vom Hilfskonverter kommende Signal. Nachfolgend eine kurze Beschreibung der AFC-Schleife (automatische Frequenzabstimmung).

Das von der AGC-Regelschaltung des Aufnahmesystems kommende Luminanzsignal wird dem Pin 8 von IC402 zugeführt. Im Weißpegel-Begrenzer wird der Sync-Pegel auf einen festen DC-Wert geklemmt und das Videosignal begrenzt. Im nachfolgenden Amplitudensieb steht dann das abgetrennte Sync-Signal zur Verfügung.

Am Ausgang des Amplitudensiebs wird das Signal dreigeteilt. Einmal wird es als Burst-Impuls über einen monostabilen Multivibrator und Pin 18 dem Burst-Gate zugeleitet, zum andern wird es über den Pin 3 dem Anschluß 41 und dann der Servo-Platte zugeführt. Dort dient der vert. Sync-Impuls als Referenzsignal für die Kopftrommel- und Capstan-Servo-Systeme. Schließlich wird, drittens, das Signal am Ausgang des Amplitudensiebs als Referenzsignal dem Phasendetektor angelegt. Der Ausgang des Phasendetektors wird einem VCO (spannungsgesteuerten Oszillator) zugeführt, dessen Resonanzfrequenz 160 Fh (160 x hor. Sync-Frequenz) beträgt.

Diese Frequenz wird auf 1:4 (= 40 Fh) herabgesetzt und dann der Kopftrommel-Steuerschaltung und einer 1/40-Frequenzteilerschaltung zugeführt. Die so auf die Grundfrequenz Fh zurückgeführte Frequenz gelangt dann zur Steuerschaltung für die Kopftrommelumdrehung und – als Vergleichssignal – zum Phasendetektor. Im Phasendetektor wird die Fh-Abweichung vom hor. Sync-Signal des Videoeingangssignals als Referenzsignal benutzt. Da das 15625-Hz-Signal stabil ist, ist der Ausgang des Phasendetektors Null.

Mit R441 (AFC) wird die Oszillatorfrequenz des VCO-Oszillators exakt auf 160 Fh eingestellt. Die Resonanzfrequenz des VCO ist demzufolge 160 x so hoch wie die Frequenz des Referenzsignals am Eingang des Phasendetektors.

Demzufolge befindet sich die Fh von der 1/40-Frequenzteilerschaltung in Phase mit dem H-Sync-Signal. Dieses Signal wird auch der Kopftrommel-Steuerschaltung zugeführt. Dieser Schaltung wird zusätzlich zu Fh, das synchron zur Umdrehung des Videokopfes laufende, von der Servo-Platte über Q406 und Anschluß 61 kommende 25-Hz-Kopftrommel-Flip-Flop-Signal zur Verfügung gestellt. Der Kennimpuls ID vom Phasendetektor der APC-Schleife gelangt an den Pin 10 von IC402, während das Signal zur Steuerung der Kopftrommel-Umdrehungsgeschwindigkeit der 90°-Phasenschieberschaltung zugeführt wird. In der Steuerschaltung wird das Farbsignal in seiner Frequenz herabgesetzt. Die Phasenlage des Signals für den CH-1-Kopf bleibt unverändert, während das Signal für CH-2-Kopf in jeder Zeile um 90° verzögert aufgenommen wird. Dies macht die 25-Hz-Flip-Flop- und die H-Sync-Signale erforderlich.

Nach der Phasenverschiebung gelangt das 40-Fh-Signal vom Ausgang der AFC-Schleife über Pin 12 von IC402 an den Pin 9 von IC403 und anschließend an den IC-internen Hilfskonverter. Am Eingang des Hilfskonverters liegt auch das von der APC-Schleife (automatische Phasensteuerung) kommende Signal. Normalerweise steht am Eingangspin 14 von IC403 (APC-Detektor) das vom Burst-Gate über die 90°-Voreilung und Emitter-Folger Q408 geleitete REC-Burst-Signal. Bei Aufnahme jedoch gelangt über die Diode D405 die 9 V der E-E-Schaltung an den Emitter des Emitter-Folgers Q408, der dadurch gesperrt wird. So gelangt der Burst nicht an den Eingang des APC-Detektors, und demzufolge liefert der Detektor auch kein Ausgangssignal.

Der Grund, den Burst vom APC-Detektor fernzuhalten, liegt darin, daß die Phase des Signals zu dieser Zeit nicht schwankt und die Frequenz konstant bei 4,433619 MHz liegt. Der Null-Ausgang des APC-Detektors wird dem VXO (veränderbarer Quarz-Oszillator) zugeführt. Die Oszillatorfrequenz beträgt Fs + 1/8 Fh (4,435571 MHz). Diese Frequenz wird bei Aufnahmebetrieb durch den Trimmer-Kondensator C445 eingestellt.

Da der Burst auch dem Kennimpuls-Detektor nicht zugeführt wird, ist auch der Ausgang des Kennimpuls-Detektors Null. Über die Diode D406 werden dem Pin 13 von IC403 9 V zugeführt. Dadurch wird sichergestellt, daß der Kennimpuls-Detektor kein Ausgangssignal liefert und Rauschen verhindert wird.

Bei Aufnahmebetrieb ist die APC-Schleife funktionslos, da die Phase des REC-Bursts stabil und nicht schwankend ist.

Der Fs + 1/8-Fh-Ausgang des VXO-Oszillators wird dem Eingang des Hilfskonverters zugeleitet. Im Hilfskonverter werden die von der AFC-Schleife gelieferte 40-Fh-Frequenz und die von der APC gelieferte Frequenz Fs + 1/8 Fh gemischt. Über das Bandpaßfilter BPF-403 wird die Summenfrequenz Fs + 40 Fh + 1/8 Fh über den Pin 14 von IC401 dem Hauptkonverter zugeführt.

Im Hauptkonverter werden die beiden Träger Fs und Fs + 40 Fh + 1/8 Fh gemischt und über Pin 12, zum Erhalt des Differenzsignals, einem Tiefpaßfilter zugeleitet. Daraus resultiert das frequenzherabgesetzte Farbsignal, dessen Bandmitte bei 40 Fh + 1/8 Fh liegt. Dieses Signal wird über den Pin 8 in das IC401 zurückgeführt, IC-intern verstärkt und über den Schalter SW-9 dem Ausgangspin 7 zugeführt. R360 (REC COLOR LEVEL) dient der Einstellung des Farbsignal-Aufnahmestroms, danach wird das Signal mit dem FM-Luminanzsignal gemischt, in den Aufnahmeverstärkern REC AMP-1 und REC AMP-2 verstärkt und dem rotierenden Transformator und den Videoköpfen zugeführt. Das hochfrequente, hochpegelige FM-Luminanzsignal wird als AC-Vorspannung auf Band aufgenommen. Bei PAL-Empfang wird der Ausgang des SECAM-Detektors HIGH, und D404 wird leitend. Für Details siehe die Beschreibung des SECAM-Detektors in Teil 3.3.3-3.(2).

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, beinhaltet das Farbsignal-Aufnahmesystem dieses Geräts keine automatische Farbabschaltung. Wird der Betriebsarten-Wahlschalter an der Rückseite des Geräts in Stellung COLOR gebracht, so beeinträchtigt dies die Schaltungsfunktionen in keiner Weise. In Schalterstellung B/W sinkt die Spannung an D401 auf Masse-Potential ab, und Pin 8 von IC401 wird LOW und sperrt daher die nachfolgende Verstärkerstufe, so daß die Aufnahmeverstärker REC AMP-1 und REC AMP-2 kein Farbsignal erhalten.

The luminance signal from the recording system AGC circuit is supplied to IC402 pin 8. The white clip circuit clamps the sync tip to a fixed DC potential and clips the video signal, after which the next stage sync separator yields the separated sync signal component.

Three outputs are obtained from the sync separator. One goes as the burst gate pulse through a monostable to pin 18. The second is routed directly via pin 3 to conn. 41, then to the servo board, where the vertical sync component is employed as the reference signal for the recording drum and capstan servo systems. The third sync separator output goes as reference signal to the phase detector.

The phase detector output is supplied to a 160 Fh VCO (voltage controlled oscillator) which oscillates at 160 times the horizontal sync frequency. This is counted down 1/4th to 40 Fh and supplied both to the 90° rotation circuit and to the 1/40th countdown circuit. The frequency is then returned to FH and sent to the rotation control circuit and to the phase detector as the comparison signal.

At the phase detector, the Fh derived from the horizontal sync of the input video signal is employed as the reference signal. Since this 15.625 kHz is stable and unvarying, the phase detector error output becomes zero. R441 (AFC) adjusts for precise 160 Fh oscillation of the VCO. Consequently, the VCO oscillates at 160 times the phase detector input reference signal frequency.

As a result, the Fh from the 1/40th countdown circuit is in phase with the input H sync signal. This is also supplied to the rotation control circuit. In this circuit, in addition to Fh, the 25 Hz drum flipflop signal, synchronized to the video head rotation, is supplied from the servo board via conn. 61 and Q406. The ID (identification) pulse from the irregular phase corrector of the APC loop goes to IC402 pin 10, while the rotation control output goes to the 90° rotation circuit. In the rotation control process, the color signal is converted to lowband. Then without shifting CH-1 head component, the CH-2 head component is delayed in phase 90° every line and recorded. This necessitates the 25 Hz flipflop and H sync signals.

After phase shifting, the 40 Fh signal goes as the AFC loop output from IC 402 pin 12 via IC403 pin 9 to the sub converter. Another input of the sub converter comes from the APC (automatic phase control) loop.

Ordinarily, one input of IC403 APC detector is the REC burst signal from the burst gate via the 90° advance and Q408 emitter-follower circuits to pin 14. However, during recording, E-E 9 V is applied via D405 to the emitter of Q408 emmiter-follower, cutting off Q408. This prevents the burst signal from entering the APC detector and the error output of the detector becomes zero.

The reason for not supplying the burst signal to the APC detector is that the phase of the signal does not fluctuate at this time and the frequency is an unvarying 4.433619 MHz. Therefore, the APC detector zero output goes to the VXO (variable crystal oscillator) which oscillates at Fs + 1/8 Fh (4.435571 MHz). This frequency is adjusted during recording by trimmer capacitor C445.

Similarly, the burst signal is not supplied to the ID detector and the ID detector output becomes zero. E-E 9 V through D406 is applied to IC403 pin 13 to ensure a zero ID detector output and avoid noise.

In the above manner, the APC loop does not function in the recording mode, since the REC burst signal phase is stable and nonfluctuating. The resulting Fs + 1/8 Fh from the VXO is supplied to the sub converter.

The sub converter converts the frequencies of the 40 Fh from the AFC loop and the Fs + 1/8 Fh from the APC loop. Through BPF403, the sum component of Fs + 40 Fh + 1/8 Fh is obtained and sent from IC401 pin 14 to the main converter as a single carrier frequency.

At the main converter, the color signal with central energy at frequency Fs and the Fs + 40 Fh + 1/8 Fh from the sub converter are frequency converted to yield the difference component through a lowpass filter from IC401 pin 12. This produces the down converted color signal with center energy at 40 Fh + 1/8 Fh, which again enters IC401 at pin 8, where it is amplified and routed via SW-9 to pin 7.

R360 (REC COLOR LEVEL) adjusts the color signal recording current, after which the signal is mixed with the FM luminance signal, amplified by REC amp-1 and REC amp-2, and supplied to the rotary transformer and video heads. The high frequency, high level FM luminance signal is recorded on the tape as AC bias.

During the PAL color mode, the SECAM detector output is high, D404 becomes on. Refer to the SECAM detector description of section 3.3.3 – 3.(2).

As mentioned previously, a color killer circuit is not included in the color signal recording system. When the rear panel mode select switch is set to COLOR, the circuit functions are not altered. When set to B/W, D401 drops to ground potential and low from IC401 pin 8 cuts off the next stage amplifier, preventing color signal supply to REC amp-1 and REC amp-2.

2. Wiedergabe-System

Das von den Videoköpfen abgetastete Wiedergabesignal wird im IC205 verstärkt und über Pin 28 den Luminanz- und Farbsignal-Wiedergabesystemen zugeführt. Im Tiefpaßfilter LPF-202 wird das Luminanzsignal unterdrückt und nur das frequenzherabgesetzte Farbsignal weitergeleitet.

Die Resonanzfalle C273 und L215 zwischen dem Pin 28 von IC205 und dem Tiefpaßfilter LPF-202 soll verhindern, daß Tonstreuungen in das Farbsignal gelangen. Im Emitter-Folger Q217 wird die Impedanz des vom Tiefpaßfilter LPF-202 kommenden Signals umgewandelt und das frequenzherabgesetzte Farbsignal über einen Verstärker dem Pin 18 von IC401 zugeführt. Der Saugkreis C278 und L216 zwischen Q218 und Q219 soll verhindern, daß eventuell vorhandene hor. Sync-Signal-Streuungen vom Fernsehempfänger ins Farbsignal gelangen. Vom Pin 18 IC 401 wird das Signal IC-intern dem Schalter SW-7 und dann der ACC-Schaltung (automatische Farbsignalregelung) zugeführt.

Der ACC-Detektor funktioniert wie bei Aufnahmebetrieb; da aber bei Wiedergabe der elektronische Schalter Q402 gesperrt ist, wird die Zeitkonstante des ACC-Detektors ausschließlich durch den niedrigen Kapazitätswert (1 μF) von Kondensator C405 bestimmt. Die verkürzte Zeitkonstante verbessert die ACC-Empfindlichkeit und ermöglicht so, Schwankungen im Kontakt zwischen Band und Videokopf auszugleichen. Nachdem der Burst-Pegel in der ACC-Schaltung auf einen konstanten Wert gesetzt wurde, wird das frequenzherabgesetzte Farbsignal im Hauptkonverter wieder auf seine ursprüngliche Frequenz angehoben.

Das frequenzherabgesetzte Farbsignal beinhaltet jedoch Frequenz- und Phasenabweichungen, die auf Schwankungen im Bandlauf, der Bandelastizität und der Umdrehungsgeschwindigkeit der Videoköpfe zurückzuführen sind. Die hieraus sich ergebende Burstfrequenz wird durch die folgende Formel ausgedrückt:

$Fc = 40 \times Fh' + 1/8\ Fh' \pm \Delta f$

Der Wert Fh' bezieht sich auf die aus Schwankungen in der Bandlaufgeschwindigkeit resultierende Frequenzabweichung, ausgedrückt durch Fh $\pm\Delta$ Fh. Die größeren 40 Fh'-Schwankungen werden in der AFC-Schleife kompensiert.

Phasenschwankungen, die durch Schwankungen in der Umdrehungsgeschwindigkeit der Videoköpfe oder unterschiedliche Bandelastizität entstehen, werden durch $\pm\Delta f$ ausgedrückt. Die Komponente $+ 1/8\ Fh' \pm \Delta f$ wird in der APC-Schleife kompensiert.

AFC-Schleife
Die Schaltung entspricht dem für Aufnahmebetrieb beschriebenen Prinzip, d. h. der hor. Sync-Impuls des Luminanzsignals wird im IC402 gleichgerichtet, 40 x multipliziert, phasengedreht und dem Hilfskonverter zugeleitet. Da die hor. Sync-Frequenz bei Wiedergabe jedoch eine Fehlerkomponente beinhaltet, wird die Frequenz Fh' ($=$ Fh $\pm\Delta$ Fh), und demzufolge liefert die AFC-Schleife an den Hilfskonverter die Frequenz 40 Fh'.

APC-Schleife
Im Hauptkonverter wird das Signal wieder auf seine ursprüngliche Frequenz aufbereitet. In der nachfolgenden 2-H-Verzögerungsleitung werden eventuelle Übersprechstörungen beseitigt. Der Burst wird aus dem Farbsignal gewonnen und steht am Pin 3 zur Verfügung – behaftet allerdings noch mit einer Phasenfehlerkomponente. Um die Erläuterung nicht unnötig zu komplizieren wird hier angenommen, daß der Frequenzfehler beseitigt wurde.

Die Fs $-$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f-Komponente wird über den Emitter-Folger Q408 der 90°-Phasenvoreilschaltung und dann über Pin 14 IC403 dem APC-Detektor als Vergleichssignal zugeführt. Gleichzeitig erhält der APC-Detektor über den Quarz-Oszillator, Pin6 von IC403 und Schalter SW-10 das Referenzsignal mit der Frequenz Fs $\pm$ 0 (4,433619 MHz).

Der APC-Detektor vergleicht nun die Phasen der Vergleichs- und Referenzsignale. Zeigt das Vergleichssignal keine Phasenschwankungen auf, so hat der Burst, bezogen auf die $-$(B-Y)-Achse, die Phasenlage $+$ 45° und $-$ 45° in den Zeilen n und n $+$ 1. Die Phasen werden gedreht (vorauseilend) und dem APC-Detektor in den Phasenlagen $+$ 135° und $+$ 45° zugeführt.

Das Referenzsignal erscheint auf der $-$(B-Y)-Achse, und am Ausgang des APC-Detektors steht das Signal als k cos θ (θ = Phasendifferenz). Demzufolge hat das Signal am APC-Detektorausgang für die Zeilen n und n $+$ 1 die Phasenlage $+$ cos 45° und $-$ cos 45° ($+$ cos 135°) respektive.

Da die VXO-Stufe auf der Durchschnittsfrequenz des APC-Detektorausgangs für die Zeilen n und n $+$ 1 schwingt, bedeutet das, daß nicht jede, sondern jede zweite Zeile abgetastet und kompensiert wird.

Der Burst des Vergleichssignals wird auf der $-$(B-Y)-Achse stabilisiert.

So filtert der APC-Detektor die Fehlerspannung aus und steuert den VXO-Oszillator.

Da das vom APC-Detektor gelieferte Signal die Frequenz Fs $-$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f hat, liegt die Resonanzfrequenz bei Fs $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f. Diese Frequenz steht am Ausgang der APC-Schleife und wird dem Hilfskonverter zugeführt.

Am Eingang des Hilfskonverters stehen daher die Frequenzen 40 Fh' von der AFC-Schleife und Fs $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f von der APC-Schleife. Diese Frequenzen werden umgewandelt und zum Erhalt der Summenfrequenz Fs $+$ 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f durch das Bandpaßfilter BPF-403 geführt. Anschließend gelangt das Signal über Pin 14 IC401 zum Hauptkonverter. Im Hauptkonverter werden das frequenzgeteilte Farbsignal mit der max. Amplitude (Bandmitte) bei 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f und die Trägerfrequenz Fs $+$ 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f gemischt. Über das Bandpaßfilter BPF-402 erhält man die Differenzfrequenz Fs (4,433619 MHz) frei von Phasen- und Frequenzfehlern. Dieses Signal dient als Wiedergabe-Farbsignal.

Tritt bei Wiedergabe ein Phasenfehler auf (verursacht z. B. durch Schaltstörungen oder Dropouts), der größer ist als der Kompensationsbereich des APC-Detektors, so wird der Ausgang des ID-Detektors (Kennimpuls-Detektor) zur Ansteuerung der 90°-Verzögerungsschaltung zur Verzögerung des 40-Fh-Signals um 90° verwendet und so der Phasenfehler kompensiert.

2. Playback system

IC205 amplifies the playback signal from the video heads, which then goes from pin 28 to the luminance and color playback systems. In the color playback system, LPF202 attenuates the luminance signal and passes only the down converted color signal. Between IC205 pin 28 and LPF202, C273 and L215 form a series resonance trap for preventing audio bias leakage into the color signal.

Emitter-follower Q217 converts the impedance of the signal from LPF202, after which the down converted color signal is obtained via an amplifier from IC401 pin 18. Between Q218 and Q219, C278 and L216 form a series resonance trap for preventing horizontal sync leakage from a TV receiver into the color signal. The down converted color signal goes from IC401 pin 18 through SW-7 to the ACC circuit.

The ACC detector operates in the same manner as during recording. However, during playback electronic switch Q402 is off and the ACC detector time constant becomes determined only by the low value of C405 (1 μF).

The shortened time constant sharpens the ACC response to allow correction for such factors as variations in tape to head contact and fluctuations in color level.

After the burst level is fixed by the ACC circuit, the down converted color signal is returned to its normal high frequency by the main converter.

However, the down converted color signal includes frequency and phase deviations due to variations in tape speed, video head rotation and tape elasticity. At this time, the burst frequency component becomes as indicated by the following relationship.

$Fc' = 40\ Fh' + 1/8\ Fh' \pm \Delta f$

The value Fh' refers to the frequency deviation expressed by Fh $\pm\Delta$Fh due to tape speed variation. Compensation for the large 40 Fh' fluctuation is performed by the AFC loop.

Phase fluctuation caused by video head rotational error and tape elasticity is indicated by $\pm\Delta f$. The APC loop functions to correct for the $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta f$ component.

AFC loop
Circuit operation is the same as in the recording mode, i. e., the horizontal sync component of the luminance signal is detected in IC402, multiplied 40 times, shifted in phase and supplied to the sub converter. However, since the playback H sync frequency contains an error component, it becomes Fh' $=$ (Fh $\pm\Delta$Fh) and consequently 40 Fh' is supplied to the sub converter from the AFC loop.

APC loop
The main converter returns the signal to high frequency, after which a 2H delay line circuit functions to remove crosstalk. The burst signal is obtained from the color signal at the burst gate output of IC401 pin 3, but at this point, it includes the phase error component.

For the sake of illustration, assume that the frequency error has been corrected. The Fs $-$ 1/8 Fh' $\mp\Delta$f component goes through Q408 emitter-follower to the 90° phase advance circuit, then from IC403 pin 14 to the APC detector as the comparison signal. At this time, the reference signal comes from the crystal oscillator as Fs $\pm$ 0 (4.433619 MHz) via IC403 pin 6 and SW-10. The APC detector then compares the phase of the reference and comparison signals.

If phase fluctuation is absent in the comparison signal, the burst component at lines n and n $+$ 1 appears at $+$45° and $-$45° phase with respect to the $-$(B $-$ Y) axis. The phases are advanced and supplied to the APC detector as $+$135° and $+$45°.

The reference signal appears at the $-$ (B $-$ Y) axis and the APC detector output is in the form of k cos θ (θ is the phase difference). Consequently, the APC detector output becomes plus cos 45° and minus cos 45° ($=$ plus cos 135°) for lines n and n $+$ 1 respectively.

However, the VXO oscillates at the average value of the APC detector outputs for lines n and n $+$ 1. This means that instead of every line, every two lines are detected and compensated. The comparison signal burst component becomes stabilized at the $-$ (B $-$ Y) axis.

In the above manner, the APC detector extracts the error voltage and drives the VXO. Since the APC detector comparison signal input is Fs $-$ 1/8 Fh' $\mp\Delta$f, oscillation becomes at FS $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f, which is supplied as the APC loop output to the sub converter.

As a result, the sub converter inputs become 40 Fh' from the AFC loop and Fs $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f from the APC loop. These are frequency converted and go through BPF 403 to yield the sum component of Fs $+$ 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f, which is sent to the main converter at IC401 pin 14.

At the main converter, the down converted color signal with central energy at 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f and the carrier frequency at Fs $+$ 40 Fh' $+$ 1/8 Fh' $\pm\Delta$f are frequency converted. Through BPF402, the difference component is obtained without frequency or phase error and with central energy at Fs (4.433619 MHz). This becomes the playback color signal.

If phase error is produced during playback by switching noise or dropout, which exceeds the APC detector compensating range, the ID detector output drives the 90° rotation circuit to delay the 40 Fh phase 90° and perform compensation.

The restored color signal is amplified by IC401 playback amplifier and applied to the 2H delay circuit of DL401. The signals through bypass resistance Ra and the 2H delay circuit are mixed for cancelling color crosstalk.

The signal is amplified and supplied to IC401 pin 6, where it is again amplified and sent via SW-9 to IC401 output. R379 (PROCESSED COLOR LEVEL) adjusts the output level, after which the signal is mixed with luminance at IC204. Subsequent operations are the same as for the luminance signal playback system.

Das so korrigierte Farbsignal wird im IC401 verstärkt und dann der 2-H-Verzögerungsleitung DL401 zugeführt. Die Signale durch den Nebenschluß-Widerstand Ra und die 2-H-Verzögerungsleitung werden dann zum Ausfiltern von Übersprechstörungen des Farbkanals gemischt. Das Signal wird dann verstärkt und dem Pin 6 von IC401 zugeführt. Dort wird es wiederum verstärkt und über den Schalter SW-9 dem Ausgang von IC401 zugeführt. Der Ausgangspegel wird mit dem Einsteller R379 (PROCESSED COLOR LEVEL) eingestellt, danach wird das Signal im IC204 mit dem Luminanzsignal gemischt. Die nachfolgenden Vorgänge sind mit denen für das Luminanzsignal beschriebenen identisch.

Bei PAL-Wiedergabebetrieb wird das Signal am Ausgang des SECAM-Detektors HIGH und schaltet dadurch die Diode D404 durch. Der elektronische Schalter Q404 wird leitend, und Q403 sperrt. Da dieses Gerät keine automatische Farbabschaltung besitzt, fällt bei Stellung S/W des Betriebsarten-Wahlschalters die Spannung an D401 und blockiert daher den Wiedergabeverstärker im IC 401 (Pin 8). Das Farbsignal gelangt daher nicht an die nachfolgenden Stufen, und somit steht am Ausgang nur das Luminanzsignal.

3. Spezielle Schaltungsbeschreibungen

1) Prinzip der APC- und ID-Detektorschaltungen (automatische Steuerung der Phasenlage und Kennimpuls-Schaltungen)

Der Quarz-Oszillator liefert als Referenzsignal für die APC- und ID-Detektoren die Frequenz Fs (4,433619 MHz). Die Phasenlage ist aus Abb. 3-32 (a) ersichtlich.

Der Wiedergabe-Burst wird phasengleich als Vergleichssignal dem ID-Detektor zugeführt. Bei nicht vorhandenem Phasenfehler erscheinen die Zeilen n und n + 1 wie in Abb. (b).

Der 90°-Phasenschieber des APC-Detektors liefert die Kennlinie (c). Phasenunterschiede zwischen den APC- und ID-Detektoren können in einem Diagramm wie in Abb. (d) dargestellt werden.

During playback of a PAL color signal, the SECAM detector output goes high and D404 becomes on. Electronic switch Q404 becomes on and Q403 off. Operation then becomes as described below.

As this model does not include a playback color killer circuit, when the mode select switch is set to B/W, low potential via D401 cuts off the playback amplifier at IC401 pin 8. At this time, the color signal does not proceed to subsequent circuits and only the luminance signal is obtained at the output.

3. Special circuit descriptions

1) APC and ID detector principles

From the crystal oscillator, fs (4.433619 MHz) is supplied as the reference signal to the APC and ID detectors. The phase is indicated by (a) of Fig. 3-32.

The playback burst signal forms the comparison signal supplied in the same phase to the ID detector. If phase error is absent, lines n and n + 1 become as shown by (b).

The 90° advance circuit of the APC detector yields waveform (c). Phase difference of the APC and ID detector outputs can be illustrated by the cosine curve of (d).

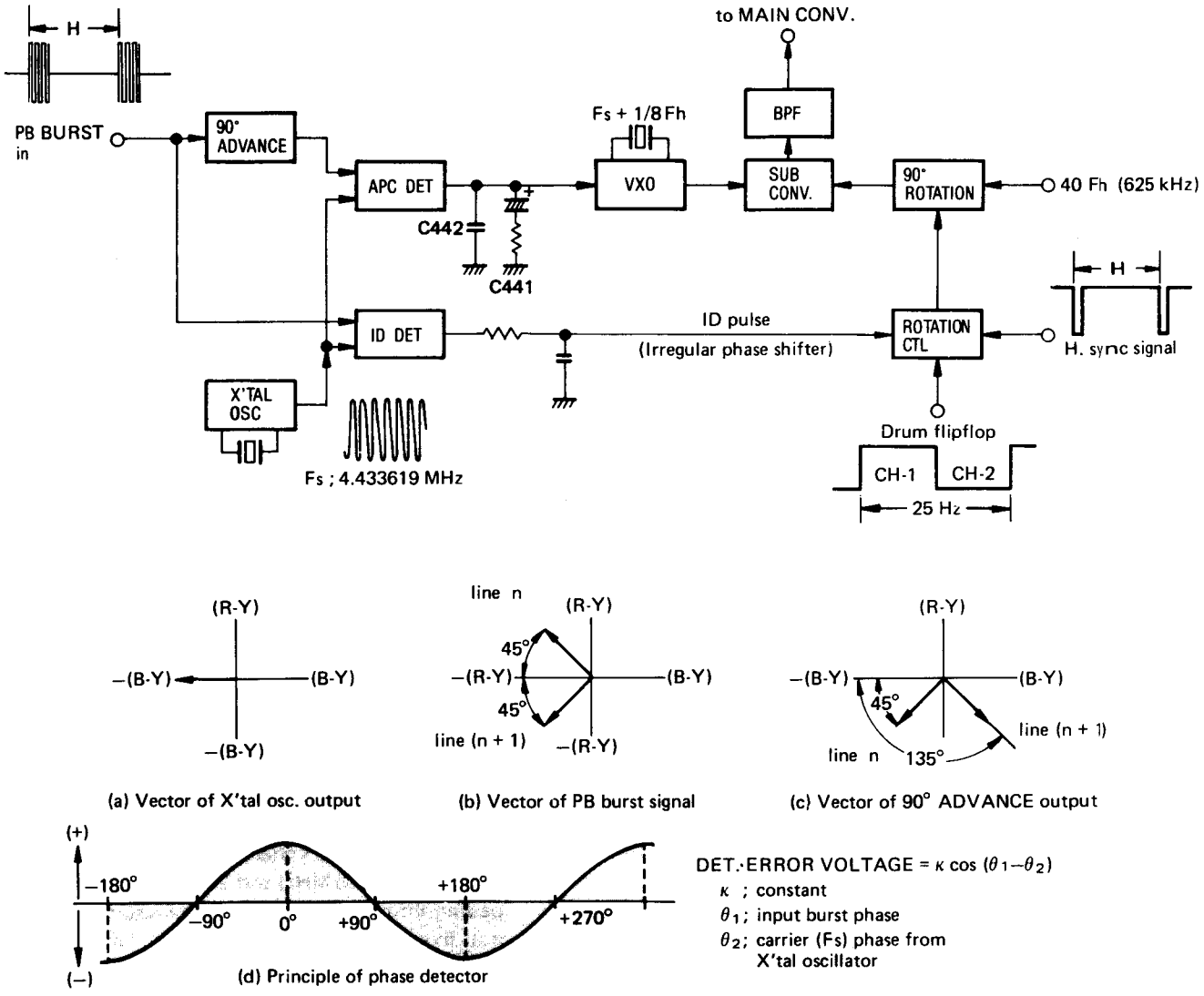


Abb. 3-32 Phasen- und Kennimpuls-Detektor
Fig. 3-32 APC detector and ID detector

APC-Detektor

Bei einem Burst-Wiedergabesignal (Vergleichssignal), das frei von Phasenverschiebungen ist, hat das Signal am Ausgang des APC-Detektors die in Abb. 3-33 gezeigte Form. Bezogen auf das am Eingang stehende Burst-Referenzsignal sind die Phasenunterschiede der Zeilen n und n + 1 45° bzw. 135°. Das Signal am Ausgang des APC-Detektors hat dann die in (b) gezeigte Form. C441 und C442 glätten die in (b) gezeigte Signalform zum Erhalt der Durchschnittsspannung der Zeilen n und n + 1. Das Resultat zeigt Abb. (c) in 3-33. Der APC-Detektor arbeitet daher in Abhängigkeit der Stabilität von (a) bei 90°.

Im Falle eines um 90° vorauseilenden Burstsignals (siehe Vektordiagramme (a) und (b) der Abb. 332) wird die durchschnittliche Phasendifferenz zwischen dem Referenzsignal des Quarz-Oszillators und dem Wiedergabe-Burstsignal auf Null geklemmt. Zeigt das am Eingang stehende Burstsignal keinen Phasenfehler auf, so wird das Null-Signal am Ausgang des APC-Detektors dem VXO-Kreis zugeführt, der dann genau auf der Referenzsignalfrequenz von Fs + 1/8 Fh schwingt. Dieser Zustand tritt bei Aufnahme ein, wenn Frequenz und Phase des Farbsignals stabil sind.

Durch die erheblichen Fehlerkomponenten ist bei Wiedergabebetrieb jedoch eine Kompensation erforderlich. Zur Erläuterung sei angenommen, daß das Wiedergabe-Burstsignal in der Phase um 30° vorauseilt, wie dies in Abb. 3-34 dargestellt ist. In diesem Falle ist der Ausgang des APC-Detektors – bezogen auf Zeile n + 0,26 k, und bezogen auf Zeile n + 1 – 0,97 k.

Der Durchschnittswert der beiden Zeilen liegt bei – 0,36 k.

Dieser Wert wird dem VXO-Oszillator zugeführt. Dadurch, daß der APC-Detektor nicht für jede Zeile ein Ausgangssignal liefert, sondern immer den Durchschnittswert von 2 Zeilen, werden Farbtonschwankungen vermieden.

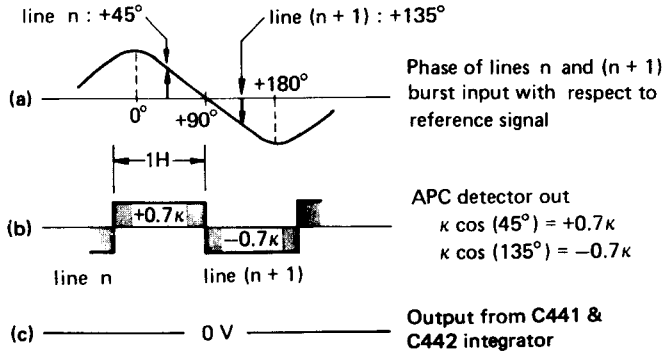


Abb. 3-33 Phasen-Detektor-1 (keine Phasenverschiebung)
Fig. 3-33 APC detector-1 (phase variation absent)

Abb. 3-35 zeigt das Verhältnis zwischen dem Ausgangssignal des APC-Detektors und dem VXO-Oszillator. Die gestrichelten Linien der Kurve (a) zeigen den Phasenunterschied der Zeilen n und n + 1 und dem Detektor-Ausgangssignal, bezogen auf das Wiedergabeburst-Referenzsignal (90° voreilendes Eingangssignal). Die durchgezogene Kurve zeigt den durchschnittlichen Ausgangswert der Zeilen n und n + 1.

Der Durchschnittswert sinkt auf Minimum im Augenblick einer um 90° vorauseilenden Phase und erreicht Maximum bei einer um 90° verzögerten Phase. In diesem Moment liefert der VXO-Oszillator eine höhere Ausgangsfrequenz, wodurch die Phase wieder voreilend wird. Umgekehrt wird bei einer um 90° voreilenden Phase die Ausgangsfrequenz des VXO-Oszillators verringert und führt so zu einer nacheilenden Phase.

ID-Detektor

Wie aus Abb. 3-35 ersichtlich, ist der effektive Bereich des APC-Detektors, bezogen auf die -(B-Y)-Achse, ± 90°. Unter Umständen ist der resultierende Phasenfehler jedoch infolge von Signalausfall oder Schaltgeräuschen größer. Aus diesem Grunde wird die APC-Schleife zusätzlich noch durch den ID-Detektor kompensiert. Abb. 3-36 zeigt das Ausgangssignal des ID-Detektors.

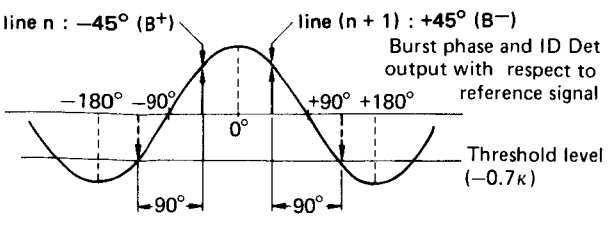


Abb. 3-36 Kennimpuls-Detektor
Fig. 3-36 ID detector

APC detector

With zero phase fluctuation in the playback burst signal (comparison signal), the APC detector output becomes as indicated in Fig. 3-33.

As indicated by (a), with respect to the burst reference signal input, the phase differences of lines n and n + 1 are 45° and 135° respectively. At this time, the APC detector output becomes as indicated by (b).

C441 and C442 smooth waveform (b) to yield the average voltage of lines n and n + 1. This is waveform (c).

The APC detector therefore operates according to the stability of (a) at 90°. In the case of a 90° advanced burst signal, as indicated by vector diagrams (a) and (b) of Fig. 3-32, the average phase difference of the reference crystal oscillator signal and the playback burst signal becomes locked to zero.

When phase error is absent from the input burst signal, the zero APC detector output goes to the VXO, which then oscillates at precisely the reference signal frequency of Fs + 1/8 Fh. This occurs during recording when the frequency and phase of the color signal are stable.

However, compensation is required in the playback process, due to the significant error components. For example, assume a 30° advance in the playback burst signal phase, as indicated in Fig. 3-34.

At this time, the APC detector outputs are + 0.26 k with respect to line n and − 0.97 k with respect to line n + 1. The average of the two lines becomes − 0.36 k, which goes to the VXO. In this manner, in order to avoid shifts in color hue, the APC detector output is not produced every line, but instead, it becomes the average level of two lines.

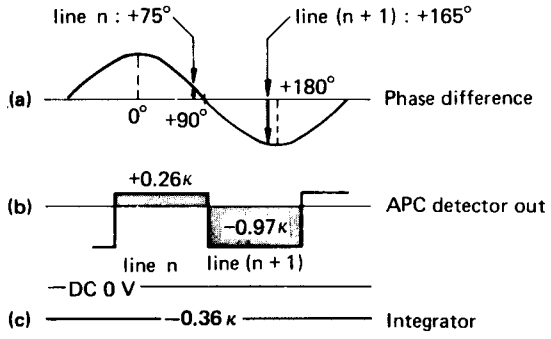


Abb. 3-34 Phasen-Detektor-2 (mit Phasenverschiebung)
Fig. 3-34 APC detector-2 (phase variation present)

Fig. 3-35 illustrates the relationship between the APC detector output and VXO oscillator.

The broken lines of (a) indicate the phase difference of lines n, n + 1 and the detector output with respect to the playback burst signal (90° advanced input) reference. Average output of lines n and n + 1 is shown by the solid line.

The average output becomes minimum when the phase is advanced 90° and maximum delayed 90°. At which time the VXO output frequency increases, in effect advancing the phase. The opposite is obtained with a low VXO input.

ID detector

As indicated in Fig. 3-35, the effective range of the APC detector is ± 90° of the reference signal – (B – Y) axis. However, phase error exceeding this value occasionally arises due to dropout or switching noise. Therefore, the ID detector provides additional correction for the APC loop.

Fig. 3-36 illustrates the ID detector output.

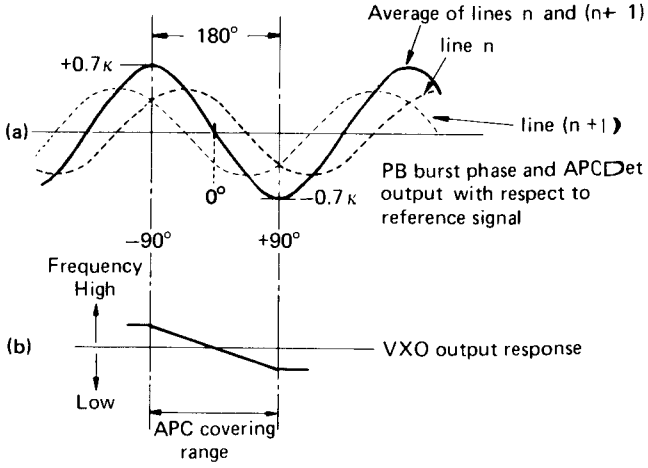


Fig. 3-35 Phasendetektor und Oszillator
Fig. 3-35 APC detector and VXO relationship

Das Potential am Ausgang des ID-Detektors wird nur niedrig, wenn die Phasenverzögerung der Zeile n und die Phasenvorauseilung der Zeile n+1 jeweils mehr als 90° betragen. Dieses Signal wird dann in der Umkehr-Steuerschaltung um 90° zum Zwecke der Kompensation verzögert. Wird z. B. das Wiedergabe-Burstsignal zwischenzeitlich 180°, so wird ein 2-H-Potential von 90° und 90° benötigt. Dadurch werden durch die Bandlauf-Mechanik bedingte Frequenzfehler des Farbsignals kompensiert.

2) SECAM-Detektor

Wie beschrieben, sind die Farbsignal-Schaltungen dieses Geräts im Grundsatz für Aufnahme eines PAL-Farbfernsehsignals ausgelegt. Im PAL-Betrieb arbeitet das Aufnahme-System dieses Geräts mit einem frequenzgeteilten, phasenverschobenen Signal.

Speziell für SECAM-Betrieb konzipierte Geräte arbeiten meist mit einem direkten Aufnahmesystem mittels eines 1:4-Frequenzteilers. Dieses Gerät jedoch arbeitet auch bei SECAM-Betrieb (Aufnahme) mit einem frequenzherabgesetzten Signal.

Dabei wird das SECAM-Signal frequenzmoduliert und durch ein Glockenfilter geführt. Da sich Phasenfehler hierbei nicht auswirken, bleibt das für PAL-Aufnahmen gedachte Phasenverschiebungssystem wirkungslos, und das Signal wird einfach in der Frequenz herabgesetzt und aufgenommen. Zeilenkorrekturen innerhalb der Aufnahmespur verringern Übersprechdämpfungen bei Wiedergabe, und das für PAL-Betrieb verwendete 2-H-Verzögerungsprinzip wird hier nicht verwendet.

Der SECAM-Detektor unterscheidet zwischen PAL- und SECAM-Signalen. Bei Empfang eines SECAM-Signals werden die Phasenumkehrschaltung und die 2-H-Verzögerungsleitung abgeschaltet. Zur Erläuterung der nachfolgenden Beschreibung dient die Abb. 3-37.

Der sowohl bei Wiedergabe als auch bei Aufnahme abgetastete Burst-Impuls wird dem Begrenzer IC404 zugeleitet. Das SECAM-Burstsignal wechselt in jeder zweiten Zeile zwischen 282 Fh (4,40625 MHz) und 272 Fh (4,25 MHz) und wird im Pegel, nachdem es das Glockenfilter passiert hat, nicht begrenzt. Aus diesem Grunde wird im Begrenzer IC404 das Signal zu einem Rechteck-Impuls von konstantem Pegel aufbereitet, das dann mit der Kurvenform (b) an IC405 gelangt.

Im Emitter-Verstärker von IC405 erfolgt eine Impedanzumwandlung, und das Signal gelangt dann an den Eingang eines Verstärkers. Im 4,4-MHz-Abstimmkreis, bestehend aus L412 und C468, wird nur die 282-Fh-Burstkomponente verstärkt, die dann dem 4,5-MHz-Filter zugeführt wird. Im Filter wird das Signal in die im Blockschaltbild gezeigte Kurvenform aufbereitet, die 272-Fh-Komponente unterdrückt und die 282-Fh-Komponente weitergeleitet. Am Filterausgang hat das Signal die Kurvenform (c).

Low potential appears at the ID detector output only when line n is delayed more than 90° and line n+1 advanced more than 90°. This goes to the rotation control circuit and delays the output of the 90° rotation circuit by 90° to perform APC compensation.

For example, if the playback burst signal is intermittently 180°, a 2H period of 90° and 90° becomes required. This compensates for color signal frequency error due to the tape transport system.

2) SECAM detector

As described earlier, the color signal circuit of this model is basically designed for recording a PAL color TV signal. A down converted, phase shifted direct recording system is used for PAL.

Models specifically designed for SECAM generally employ a 1/4 countdown direct recording system. However, this model records the SECAM signal by using the down converted system.

In this process, the SECAM signal is frequency modulated and sent through a bell filter. Since no effect is imparted on the phase error, the phase shift system for PAL recording becomes meaningless, and the signal is simply converted to lowband and recorded.

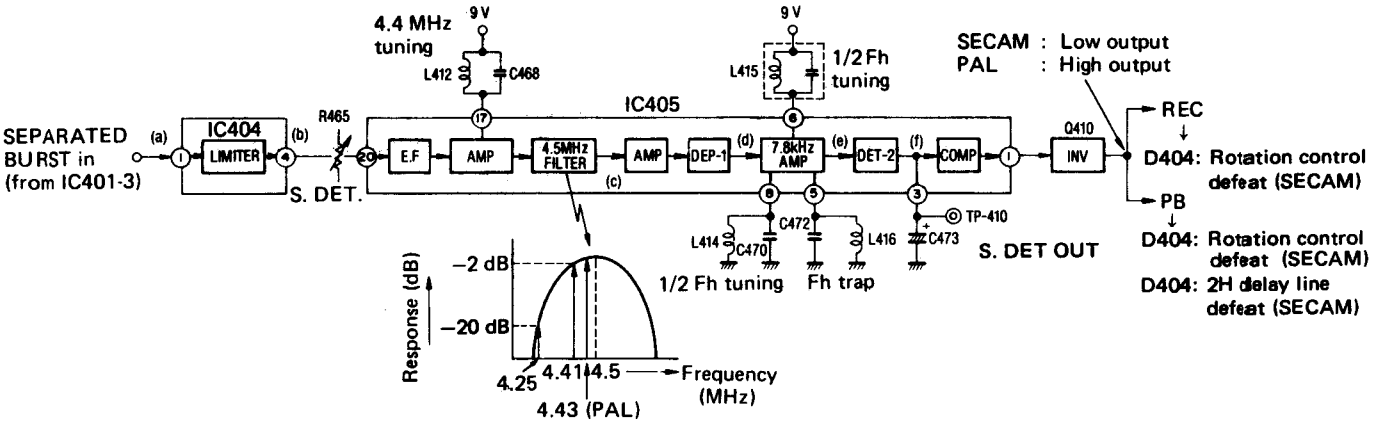
Line correction in the tape pattern reduces crosstalk during playback and the 2H delay line system for PAL is not employed. The SECAM detector circuit distinguishes between PAL and SECAM signals. With a SECAM signal, the rotation control and 2H delay line circuit are cutoff.

Refer to the block diagram of Fig. 3-37.

During both recording and playback, the burst signal sampled by IC401 burst gate is sent to IC404 limiter. The SECAM burst signal alternates every line between 282 Fh (4.40625 MHz) and 272 Fh (4.25 MHz) and after passing through the bell filter, the resulting burst level is not fixed. For this reason, IC404 limiter shapes the waveform to produce a fixed level squarewave, which goes to IC405 as waveform (b).

An emitter-follower circuit at IC405 converts the impedance and supplies the signal to the amplifier. The 4.4 MHz tuning amplifier composed of L412 and C468 amplifies only the 282 Fh burst component, which then goes to the 4.5 MHz filter. The filter possesses the response indicated in the block diagram and passes the 282 Fh burst component, while attenuating the 272 Fh component. Waveform (c) illustrates the filter output.

Consequently, the two stages of the burst gate tuning amplifier and 4.5 MHz filter enhance the 282 Fh and attenuate the 272 Fh. The result is amplified and integrated by DET-1 to yield waveform (d). This is the gated 282 Fh burst component and becomes the 1/2 Fh output.



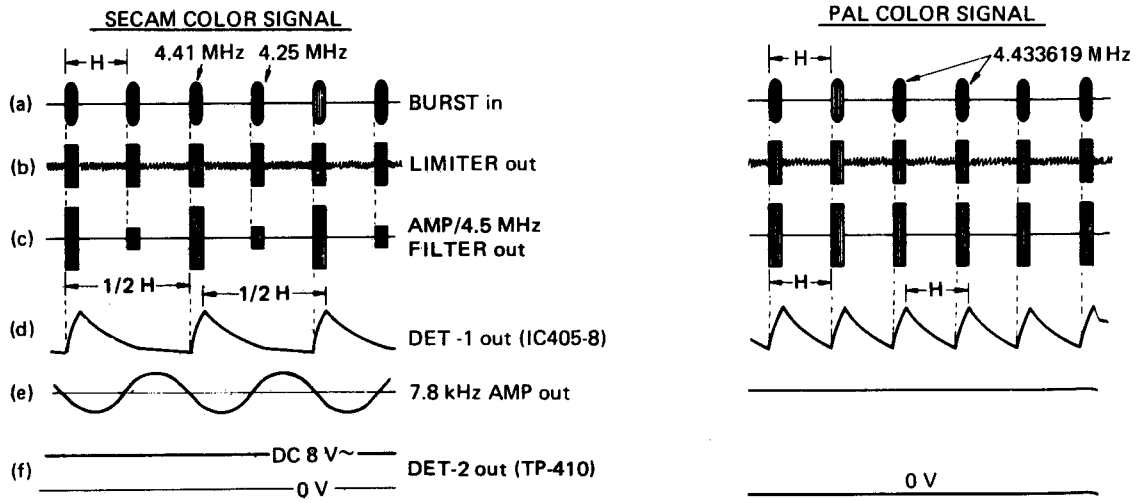


Abb. 3-37 SECAM-Detektor
Fig. 3-37 SECAM detector

Die 2 Stufen des Burst-Gate-Abstimmverstärkers und das 4,5-MHz-Filter heben daher die 282-Fh-Frequenz an und unterdrücken die 272-Fh-Komponente. Das resultierende Signal wird verstärkt und dem DET-1 zum Erhalt der Signalform (d) zugeführt. Dies repräsentiert den getasteten 282-Fh-Burstimpuls und stellt den 1/2-Fh-Ausgang dar.

Der 1/2-Fh-Abstimmkreis, bestehend aus L415, L414 und C470, verstärkt die 1/2-Fh-Komponente und unterdrückt, zusammen mit der Fh-Falle L416 und C472, die Fh-Komponente. Am Ausgang des Verstärkers steht dann das Signal (e). Dieses Signal wird im Zweiweggleichrichter DET-2 gleichgerichtet, durch einen Komparator geführt und steht dann als HIGH-Signal am Ausgang. Das HIGH-Signal wird im Q410 umgekehrt, und am Ausgang steht dann das SECAM-Signal, das den nachfolgenden Stufen zugeführt wird.

Beim Empfang eines PAL-Signals ist die Burstfrequenz in jeder Zeile konstant 4,433619 MHz. Am Ausgang von DET-1 steht das Fh-Signal, das anschließend in der Fh-Falle unterdrückt wird. Somit steht am Ausgang des 7,8-kHz-Verstärkers kein Signal, und der Ausgang der Umkehrstufe Q410 wird HIGH.

Das bei SECAM-Betrieb (Aufnahme) am Ausgang von Q410 stehende LOW-Signal wird über D404 der Steuerschaltung zugeführt. Dadurch wird das 25-Hz-Kopftrommel-Flip-Flop-Signal blockiert und die Phasenverschiebungsschaltung des CH-2-Kopfes abgeschaltet.

Bei Wiedergabebetrieb wird diese Abschaltung durch Einschalten des elektronischen Schalters Q404 und Ausschalten (Blockieren) des Schalters Q403 bewirkt. Dies verhindert, daß das Signal von der 2-H-Verzögerungsleitung an den Eingang der Mischstufe gelangt. Das am Ausgang des Nebenschlusses Ra stehende Signal wird dem Eingang der Mischstufe zugeführt, um nachteilige Auswirkungen auf das SECAM-FM-Farbsignal durch die Mischstufe zu verhindern.

3.4 Tonsystem

3.4.1 Allgemeines

Die Tonspur des VHS-Formats ist zwar breit genug für zweispurigen Betrieb, dieses Gerät ist jedoch nur für Mono-Aufnahme und -Wiedergabe ausgelegt.

Folgende Toneingänge stehen zur Verfügung:

1. TUNER – für den Betrieb mit dem eingebauten Tuner
2. AUX – für den Betrieb mit externen, an die 5-polige DIN-Buchse auf der Rückseite des Gerätes angeschlossene Geräte
3. CAMERA – für Tonwiedergabe einer an die 10-polige Kamera-Buchse angeschlossenen Kamera
4. MIC – für Mikrofon-Betrieb.

Mit dem Aufnahmewahlschalter REC SELECT werden bei nicht angeschlossenem Mikrofon die Betriebsarten AUX, TUNER und CAMERA gewählt. Dieses Gerät erlaubt das Mischen des Mikrofonsignals mit einem der oben genannten Signale mittels des Aufnahmewahlschalters REC SELECT.

Das Tonsignal steht auch an den Anschlüssen der folgenden 4 Leitungen:
1) Am Anschluß 52 der Leitung zum HF-Konverter.
2) Am Anschluß 42 der Leitung zur DIN-Buchse an der Rückseite des Geräts.
3) Am Anschluß 11 der Leitung zur Kopfhörerbuchse.
4) An den Anschlüssen 61 und 63 der Leitungen zur CAMERA-Buchse.

Anschluß 63 stellt bei Aufnahme einen EINGANG, bei Wiedergabe einen AUSGANG dar.

3.4.2 Blockschaltbild-Beschreibung (siehe Abb. 3-38)

1. Aufnahme-System

Das vom eingebauten Tuner gelieferte Tonsignal (– 14 dB) gelangt über den Anschluß 31 an den Schalter SW-1.

Das Signal eines an die 5-polige DIN-Buchse (AUX) angeschlossenen Geräts gelangt mit einem Pegel von – 20 dB über den Anschluß 44 an den Schalter SW-2.

Das CAMERA-Signal gelangt mit einem Pegel von – 20 dB über den Anschluß 63 an den Schalter SW-3.

Das von einem angeschlossenen Mikrofon kommende Signal gelangt über den Anschluß 72 an den Pin 14 von IC2. Im Mikrofon-Verstärker wird das Signal um ca. 40 dB verstärkt. Bei nicht vorhandenem Mikrofonsignal ist Q1 leitend und blockiert den Mikrofonverstärker, um den Geräuschspannungsabstand nicht zu verschlechtern.

Die von den Schaltern SW-1, SW-2 und SW-3 und vom Mikrofon-Verstärker gelieferten Signale werden durch R31, R32 und R33 gemischt und dem Pin 12 von IC2 (REC LINE AMP) zugeführt. Durch den integrierten Schalter SW-4 gelangt das Signal an den Testpunkt TP31 LINE AMP OUT.

Der Aufnahme-Verstärker hat den im Blockschaltbild Abb. 3-38 gezeigten Frequenzgang. Im Verstärker A von IC3 wird das Signal vom Schalter SW-4 um ca. 12 dB verstärkt und dann dem Tiefpaßfilter LPF-L1 zugeführt. Wie das Blockschaltbild zeigt, werden im Tiefpaßfilter die Frequenzen unterhalb 12 kHz durchgelassen und die höheren Frequenzen unterdrückt. Hauptzweck des Filters ist es, zu verhindern, daß die 15625-Hz-Zeilenfrequenz die DOLBY*-NR-Schaltung in irgendeiner Form beeinflußt.

* Rauschverminderungssystem, hergestellt in Lizenz der Dolby Laboratories.
DOLBY und das doppelte „D"-Symbol sind eingetragene Warenzeichen der Dolby Laboratories.

Im Verstärker B von IC3 wird das Signal um ca. 18 dB verstärkt und dann den E-E- und Aufnahmesystemen zugeführt. Das E-E-System ist in der Beschreibung des Wiedergabesystems enthalten.

The 1/2 Fh component is amplified and the Fh component attenuated by the L415, L414 and C470, 1/2 Fh tuning circuit and the Fh trap circuit composed of L416 and C472 to produce waveform (e). This is fullwave rectified by DET-2 and becomes a high output through a comparator. The high potential is inverted by Q410 and the resulting low becomes the SECAM signal applied to the other circuits.

When a PAL signal is received, the burst frequency becomes fixed at 4.433619 MHz every line. At this time, DET-1 output is Fh, the 7.8 kHz amplifier output through the Fh trap becomes zero, and Q410 inverter output becomes high.

In the case of SECAM recording, Q410 inverter output is low, which goes via D404 to IC402 rotation control circuit. The 25 Hz drum flipflop signal cuts off, defeating the phase shift circuit of the CH-2 head component.

During playback, the phase shift circuit is defeated by setting electronic switch Q404 off and Q403 on, preventing supply of the 2H delay line output to the mixer. Only the bypass output from Ra goes to the mixer, thus avoiding adverse effects on the SECAM color FM signal due to mixing.

3.4 Audio System

3.4.1 General

Although the magnetic tape pattern of the VHS format is sufficiently flexible to allow use with two track audio systems, this particular model is designed for monophonic audio recording and playback.

For audio signal inputs are provided:

1) TUNER audio input from the built-in tuner,
2) AUX audio input from the rear panel 5-pin DIN socket,
3) CAMERA audio input from the 10-pin camera connector, and
4) Microphone input via the MIC jack.

When a microphone is not connected, the REC SELECT switch selects AUX, TUNER and CAMERA input signals for recording.

With this model, the microphone input can be mixed with another input signal selected by the REC SELECT switch.

Audio outputs are also provided in four lines, as follows:

1) Through conn. 52 to the RF converter,
2) Via conn. 42 to the rear panel 5-pin DIN socket,
3) To the headphone jack through conn. 11, and
4) Via conn. 61 and conn. 63 to the CAMERA connector.

Conn. 63 is an input during recording and an output during playback.

3.4.2 Block diagram description

Refer to the block diagram of Fig. 3-38.

1. Recording system

The TV sound signal selected by the built-in tuner goes to conn. 31 and appears at – 14 dBs level at SW-1. An auxiliary audio input from the rear panel 5-pin DIN socket is supplied via conn. 44 to SW-2 at – 20 dBs level. A camera audio input at the CAMERA connector is sent through conn. 63 to SW-3 at – 20 dBs level.

A microphone input signal goes via conn. 72 to IC2 pin 14. The mic amp increases the level by about 40 dBs. In absence of a microphone connection, Q1 switches on to cutoff the mic amp output to prevent influence on the signal to noise ratio.

The signals from SW-1, SW-2, SW-3 and the mic amplifier are mixed at R31, R32 and R33, and supplied to IC2 pin 12 (REC LINE AMP). Through SW-4 within the IC, the signal appears at TP31 (LINE AMP OUT). Frequency response of the recording line amplifier is indicated in the block diagram.

Amplifier A of IC3 amplifies the signal from SW-4 approximately 12 dBs and supplies it to the lowpass filter (LPF). As shown in the block diagram, this filter passes frequencies below 12 kHz and attenuates higher frequencies. Its purpose is mainly to prevent the 15.625 kHz video component from affecting the Dolby* NR circuit.

From the LPF, the signal is amplified approximately 18 dBs by amplifier B of IC3, then branched to the E-E and recording systems. (The E-E system is outlined in the Playback System description.)

* Noise reduction system manufactured under license from Dolby Laboratories Licensing Corporation.

Dolby and the double-D symbol are trademarks of Dolby Laboratories Licensing Corporation.

Amplifier B output is supplied to circuit EK of IC3 for encoding in the Dolby-B format. If the DOLBY NR switch is set to OFF, circuit EK functions simply as an amplifier and does not perform encoding.

The signal from EK goes to IC4 pin 5 (REC AMP). The approximately 12 kHz peak of the recording amplifier is determined by the constant of L2, R100 and C55.

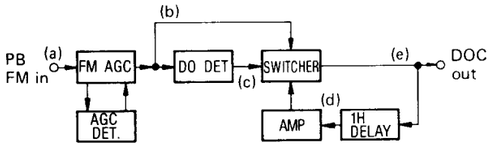
2) Signalausfall-Kompensationsschaltung (Abb. 3-26)

Fehlerhaftes Bandmaterial (z. B. Schäden in der Magnetbeschichtung) können zum Verlust oder zur Abschwächung des FM-Signals führen und die Bildqualität beeinträchtigen. In solchen Fällen wird der DROPOUT-Kompensator aktiv und setzt das FM-Signal der vorangegangenen hor. Zeile ein, um Auswirkungen auf die Bildqualität zu verhindern.

Die FM-Regelschaltung AGC kompensiert zuerst Pegelschwankungen im Wiedergabe-FM-Signal, die durch Kontaktschwankungen zwischen Kopf und Band am Eingang oder Ausgang der rotierenden Kopftrommel entstehen. Dies resultiert in einem fixierten Pegel der Signalform b) (Abb. 3-26).

Ein Teil des Ausgangssignals wird direkt dem Umschalter zugeführt, während der andere Teil dem Dropout-Detektor angelegt wird. Im Dropout-Detektor wird durch einen Hochpaßfilter das untere Seitenband des FM-Signals abgeschnitten und die Dropout-Komponente in einem Integrator gleichgerichtet. Das resultierende Rechtecksignal der Wellenlinie c) wird dem Umschalter zugeführt.

Über eine 1-H-Verzögerungsleitung und einen Verstärker führt man einen Teil dieses Signals mit der Kurvenform d) wieder zurück zum Umschalter. Ist c) LOW, erzeugt der Umschalter das Ausgangssignal b). Im Falle eines Informationsausfalls wird das Signal c) HIGH, und am Ausgang steht das Signal d). Auf diese Weise wird das Signal der zuvor abgetasteten hor. Zeile anstelle der Dropout-Komponente eingesetzt. Das Doppelleitungs-Prinzip der DOC(Dropout-Komponente)-Schaltung erhöht die Effektivität der Schaltung.



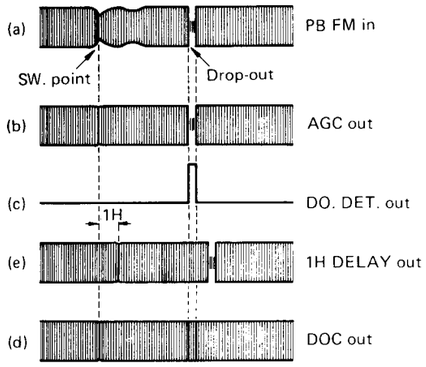


Abb. 3-26 Signalausfall-Kompensator
Fig. 3-26 Dropout compensator

3) Zweifach-Begrenzer (Abb. 3-27)

Bei einem Signalpegel, der den gesamten Bereich von Schwarz nach Weiß umfaßt, kann es durch Preemphasis zu einem „Überschwingen" kommen. Die Kurvenform a) zeigt das FM-Wiedergabesignal (Fig. 3-27).

Eine entlang der Limiter-Line (= Mittenlinie oder 0-Achse) des Signals wirksame Begrenzerschaltung wäre nicht in der Lage, die Träger-Verlustkomponente und den Schwarz-Weiß-Umkehreffekt zu korrigieren und könnte somit den Geräuschspannungsabstand negativ beeinflussen. Aus diesem Grunde wird das Signal durch Hoch- und Tiefpaßfilter zur Trennung von Träger (Kurvenform b), Hochpaßfilter) und unterem Seitenband (Kurvenform d), Tiefpaßfilter) geführt.

Das Signal am Ausgang des Hochpaßfilters wird zunächst der Begrenzerschaltung LIMITER-1 mit einer Begrenzer-Verstärkung von ca. 10 dB zugeführt und danach an den Eingang einer Mischstufe gelegt. In der Mischstufe werden die beiden Signale vom Hoch- und Tiefpaßfilter gemischt und der Begrenzerschaltung LIMITER-2 angelegt. Das Signal am Mischer-Ausgang hat die Kurvenform e).

Die Phasen der Signale werden in einer Phasen-Ausgleichsschaltung einander angeglichen. Wie die Kurvenform e) zeigt, ist die Begrenzung des unteren Seitenbandes ohne Signalverlust möglich.

In der Doppelbegrenzer-Schaltung wird bei der Korrektur des Verhältnisses Träger/unteres Seitenband die Rauschkomponente nicht verstärkt. Dadurch werden Trägerverluste und der Schwarz-Weiß-Umkehreffekt vermieden. So ist es auch möglich, ausreichende Preemphasis zur Verbesserung des Geräuschspannungsabstandes bei hohen Frequenzen zu erreichen.

2) Dropout compensator circuit (Fig. 3-26)

Detects in the tape, such as magnetic particle losses, can cause loss or reduction of the FM signal, which may impair picture quality. When this occurs, the dropout compensator functions to insert the FM signal from the previous horizontal line, thereby preventing visible effects in the picture.

The FM AGC circuit first corrects for level fluctuations in the playback FM signal, which arise from variations in head to tape contact at the intake and output of the rotating drum. This results in a fixed level as indicated by waveform (b) in Fig. 3-26.

Part of this output goes directly to the switching circuit, while another part is applied to the dropout detector. In the dropout detector circuit, a high-pass filter cuts the low sideband of the FM signal and an integrator detects the dropout component. A precise squarewave is formed and supplied as waveform (c) to the switching circuit.

A 1H delay circuit and amplifier return part of this signal to the switching circuit as waveform (d). When (c) is low, output (b) is produced from the switcher. In event of dropout, (c) becomes high and output (d) is obtained. In this manner, the signal from the previous horizontal line becomes inserted in place of the dropout component. The loop circuit design of the DOC increases its effectiveness.

3) Double limiter circuit (Fig. 3-27)

Overshoot can result when pre-emphasis is applied to a signal which varies from black to white level. The playback FM signal is indicated by waveform (a) in Fig. 3-27.

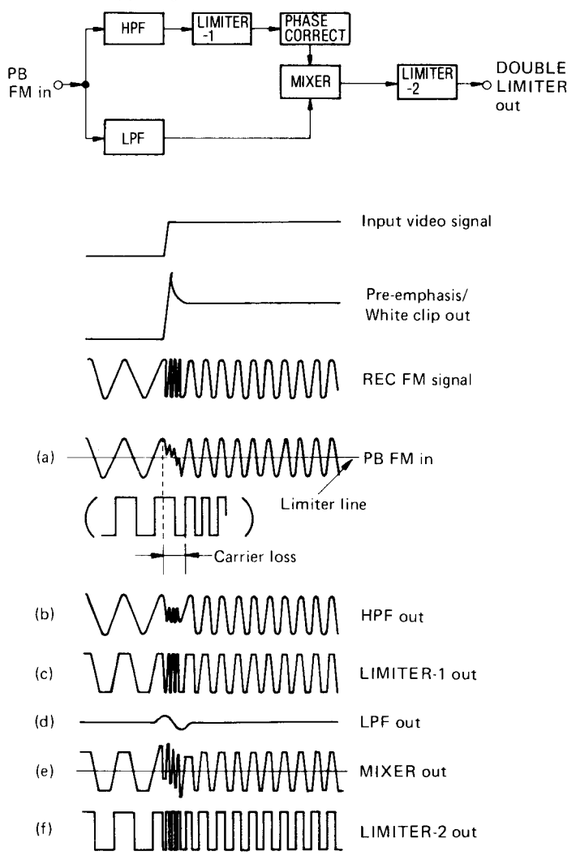


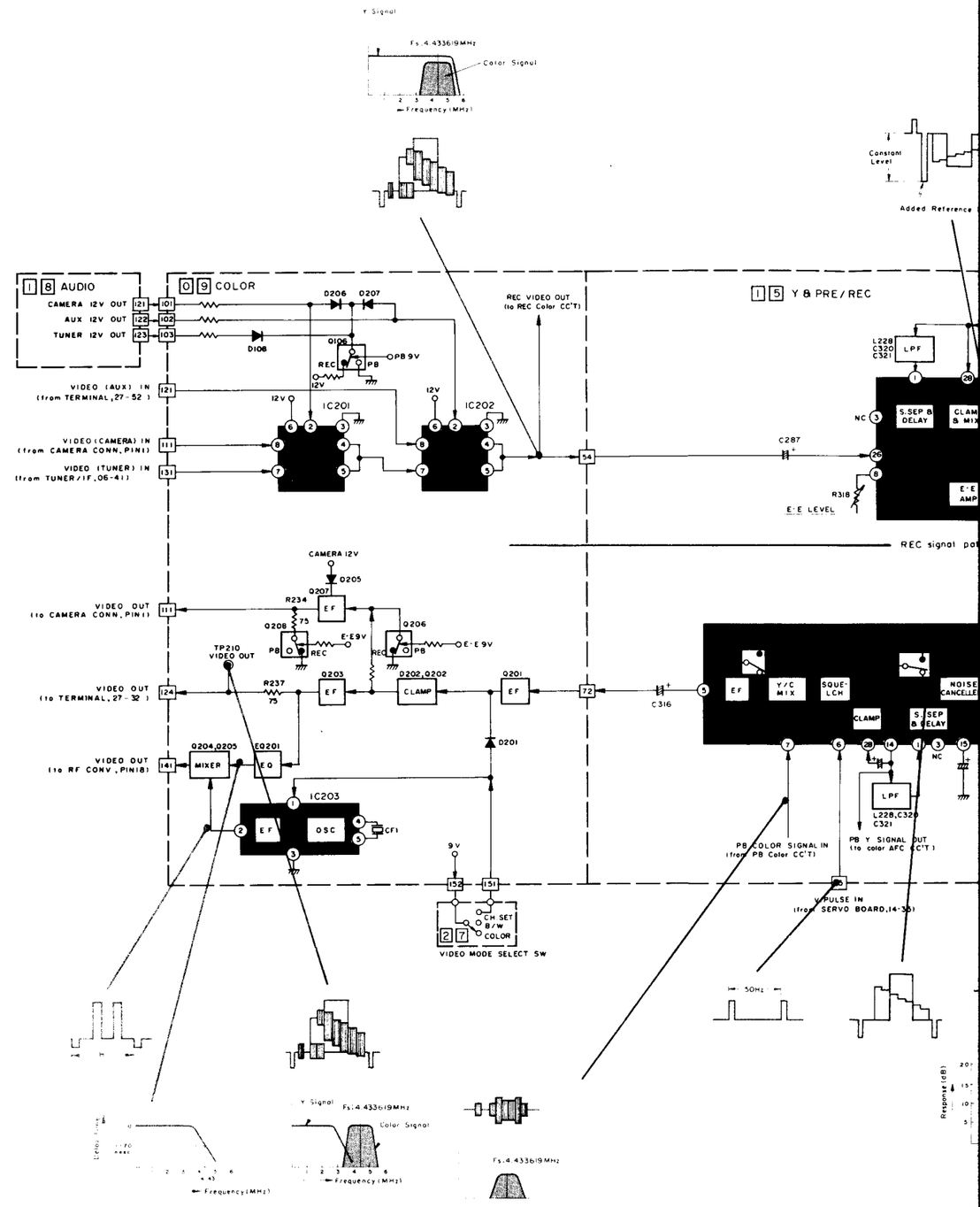
Abb. 3-27 Zweifach-Begrenzer-Prinzip
Fig. 3-27 Double limiter principle

If limiting is applied at the limiter line at the center of the waveform excursion, it cannot correct the carrier loss component and black/white reversal and impaired S/N can occur. For this reason, the signal is applied to highpass and lowpass filters which separate the carrier and lower sideband components, as indicated by (b) and (d).

The signal through the highpass filter goes to Limiter-1 which applies approximately 10 dB limiter gain, then to the mixer. At the mixer, the signals from the HPF and LPF are mixed and sent to Limiter-2. This is shown by waveform (e).

Phases of the signals are aligned by the phase correct circuit. As can be noted from waveform (e) limiting can be applied to the lower sideband component without losing signal information.

With the double limiter, the noise component is not amplified, while the carrier and lower sideband ratio is corrected. This serves to eliminate carrier loss and prevent black/white reversal. As a result, adequate pre-emphasis can be applied for improved S/N at high frequency.



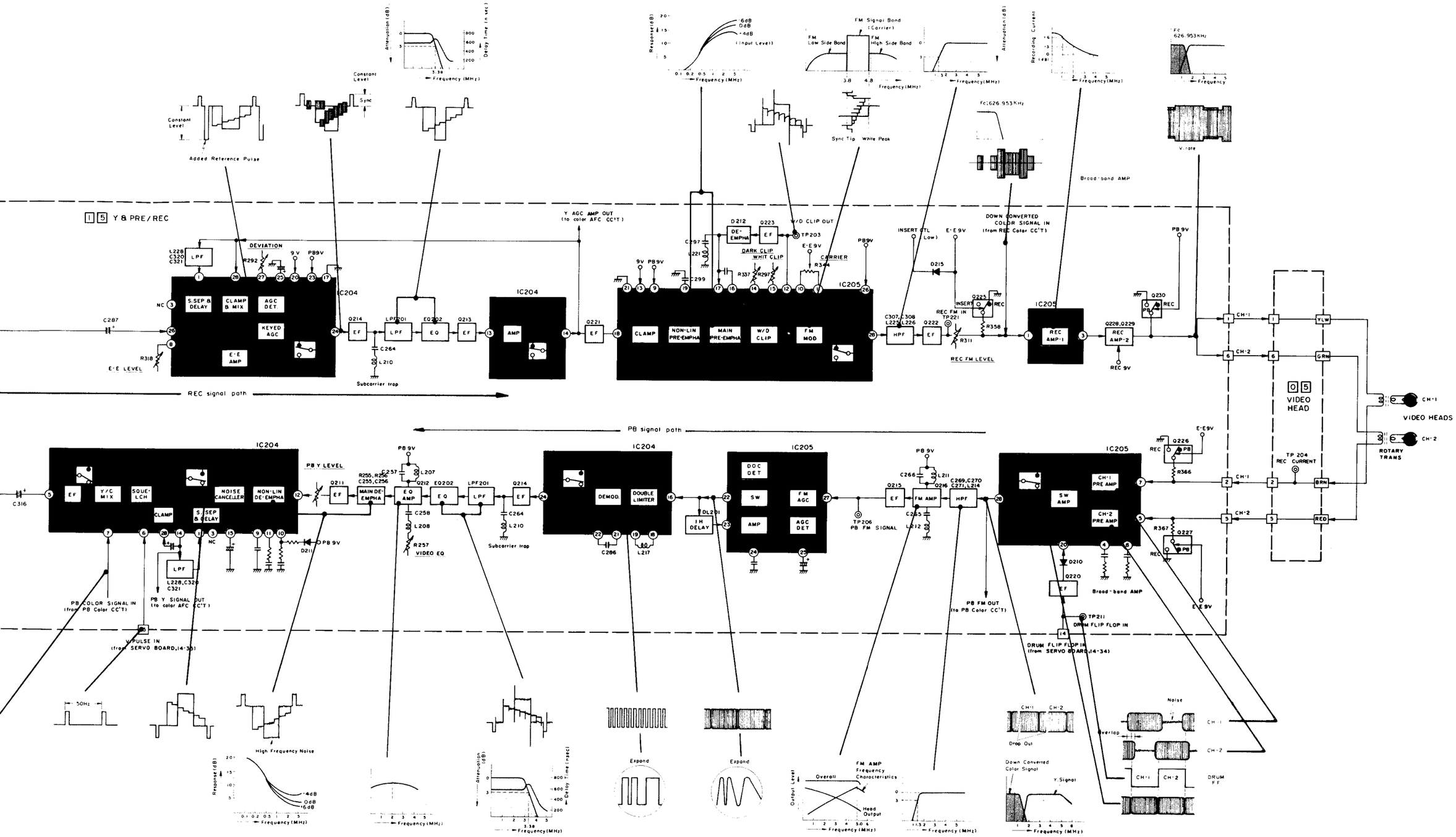
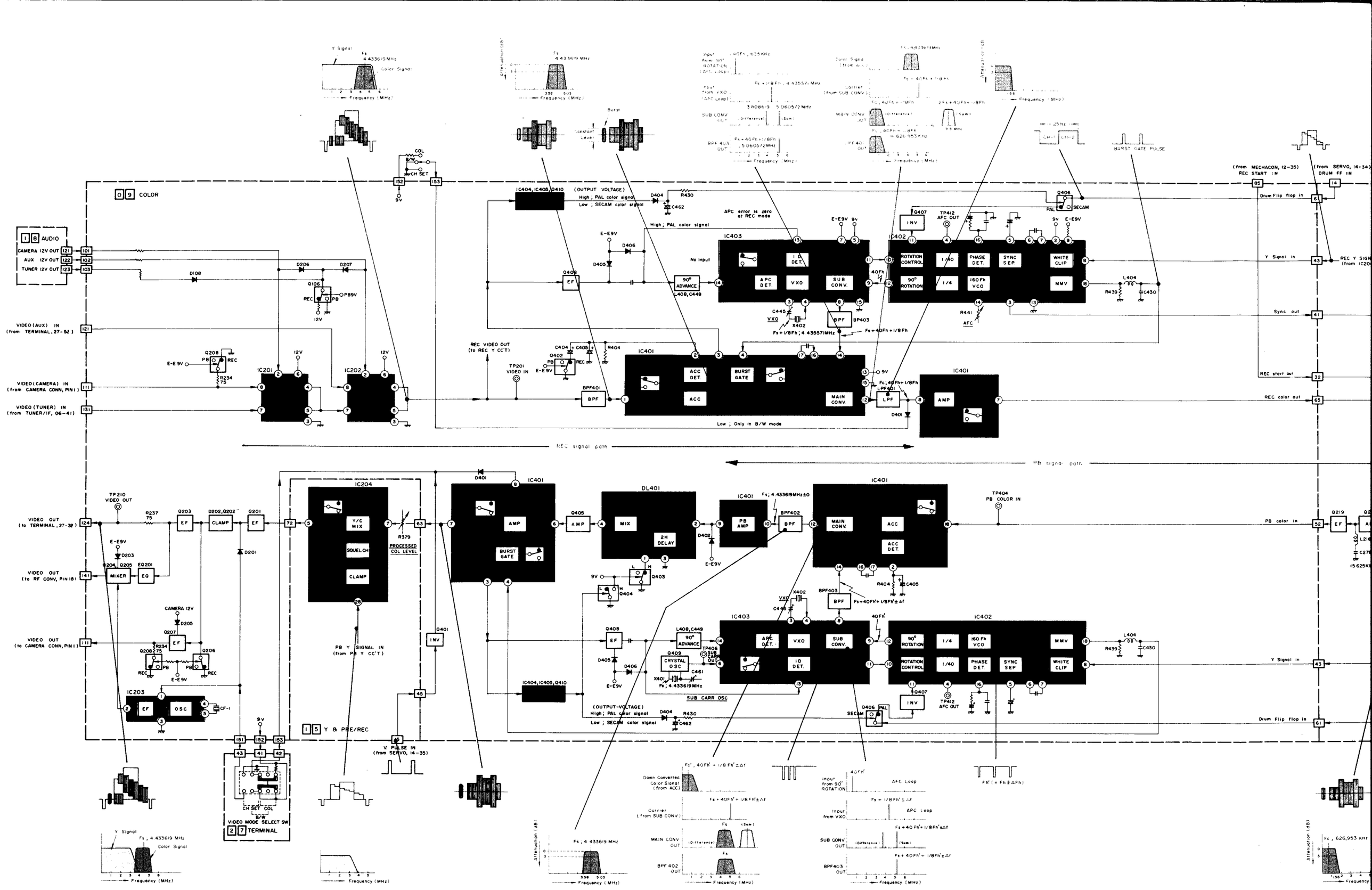
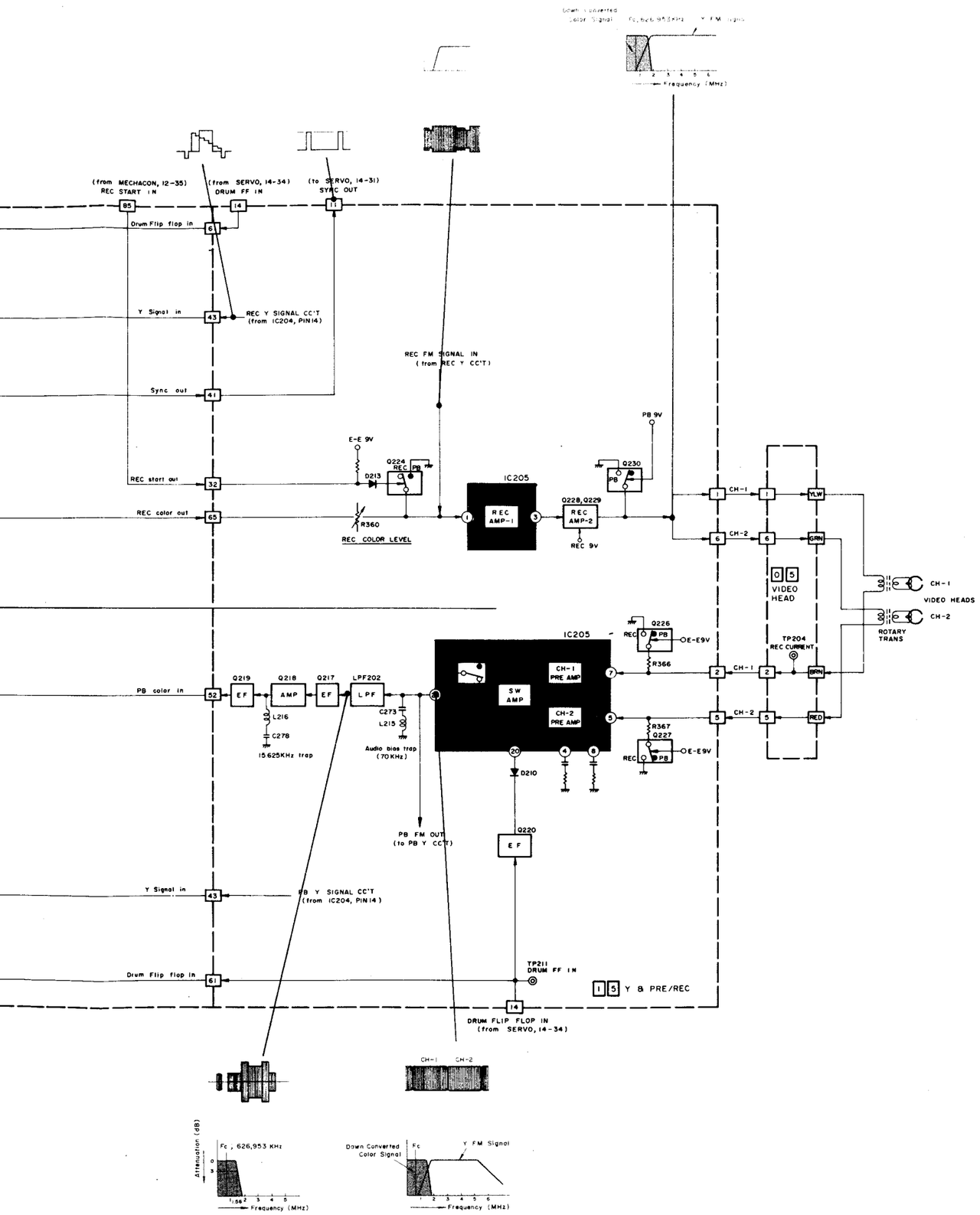


Abb. 3-28 Luminanzsignal-Blockschaltbild
Fig. 3-28 Luminance signal block diagram


09 COLOR
18 AUDIO
CAMERA 12V OUT
AUX 12V OUT
TUNER 12V OUT
VIDEO (AUX) IN (from TERMINAL, 27-32)
VIDEO (CAMERA) IN (from CAMERA CONN, PIN 1)
VIDEO (TUNER) IN (from TUNER/IF, 06-41)
VIDEO OUT (to TERMINAL, 27-32)
VIDEO OUT (to RF CONV, PIN 18)
VIDEO OUT (to CAMERA CONN, PIN 1)
IC404, IC405, Q410 (OUTPUT VOLTAGE)
High ; PAL color signal
Low ; SECAM color signal
APC error is zero at REC mode
IC403
IC402
IC401
IC201
IC202
IC204
IC203
DL401
REC VIDEO OUT (to REC Y CCT)
TP201 VIDEO IN
BPF401
BPF402
BPF403
X402
X401
Fs ; 4.433619 MHz
Fs+1/8Fh ; 4.43557MHz
Fs+40Fh+1/8Fh
Fc ; 40Fh+1/8Fh
Fc' ; 40Fh' + 1/8 Fh' ± Δf
Fs+40Fh'+1/8Fh'±Δf
REC signal path
PB signal path
Low ; Only in B/W mode
Y Signal
Color Signal
Burst
Constant Level
Frequency (MHz)
Attenuation (dB)
COL
B/W
CH SET
9V
E-E9V
PB9V
12V
REC
PB
Q106
D108
D206
D207
D208
D209
D210
D211
D212
D213
D214
D215
D216
D217
D218
D219
D220
D221
D222
D223
D224
D225
D226
D227
D228
D229
D230
D231
D232
D233
D234
D235
D236
D237
D238
D239
D240
D241
D242
D243
D244
D245



4) Demodulatorkreis (Abb. 3-30)

Ein Teil des von der Begrenzerschaltung kommenden Signals wird als Schaltimpuls dem Umschalter direkt zugeführt. Der zweite Signalweg führt über eine Verzögerungsleitung und wird dann mit der Kurvenform b) (Abb. 3-30) dem Umschalter zugeführt. Das verzögerte Ausgangssignal wird in einem Inverter zur Kurvenform c) aufbereitet und ebenso an den Eingang des Umschalters gelegt. Die Verzögerungszeit T_D beläuft sich auf ca. 0,058 μs (1/4 der FM-Trägerperiode von 4,3 MHz).

Ein niedriger Schaltimpuls a) erzeugt das Signal b), während ein hoher Schaltimpuls im Signal c) resultiert. Am Ausgang des Umschalters hat das Signal demzufolge die Kurvenform d). Dieses Signal wird zur Integration und zum Erhalt des AM-Luminanzsignals e) durch einen Tiefpaßfilter geführt. Im Blockschaltbild wird die Verzögerungszeit durch C296 zwischen den Pins 21 und 22 von IC204 bestimmt.

5) Rauschunterdrückungsschaltung (Abb. 3-31)

Das vom Band abgespielte Signal beinhaltet bei hohen Frequenzen FM-Rauschen (Darstellung a) der Abb. 3-31). Dieses Signal wird sowohl einem Hoch- als auch einem Tiefpaßfilter zur Aufbereitung in die Signalform b) und d) zugeführt.

Dadurch wird im Dachbereich des Videosignals vorhandenes, die Bildqualität beeinträchtigendes Rauschen im unteren Signalpegelbereich des Hochpaßfilters konzentriert. Das nichtlineare Filter unterdrückt demzufolge das Rauschen, und am Ausgang steht dann das Signal der Kurvenform c).

Kurvenformen c) und d) werden dann zum Erhalt der Kurvenform e) gemischt. Durch Verändern des Eingangspegels zum Mischer kann die Konturenschärfe im Hinblick auf eine bessere Auflösung verändert werden.

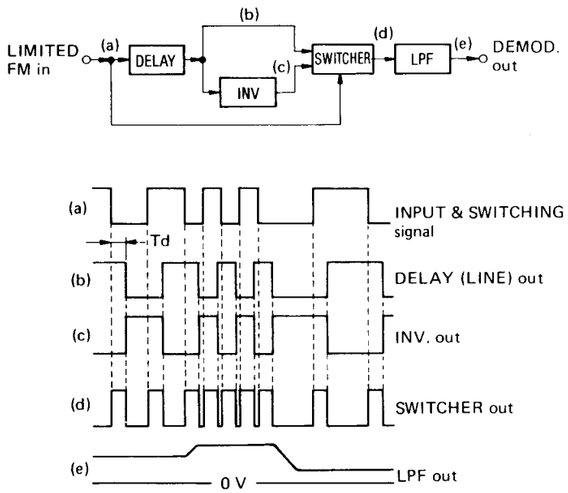


Abb. 3-30 Demodulator-Prinzip
Fig. 3-30 Demodulator principle

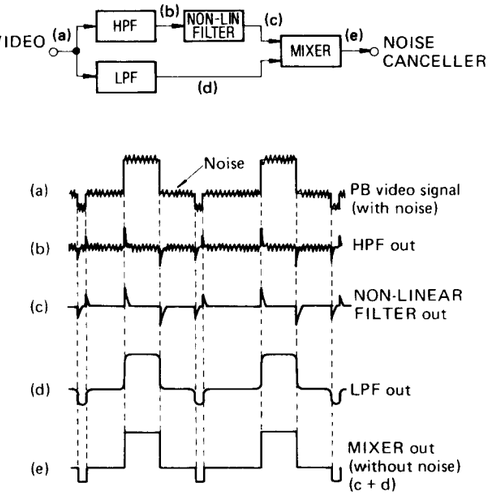


Abb. 3-31 Rauschunterdrückungs-Prinzip
Fig. 3-31 Noise canceller principle

3.3.3 Farbsignal-System (siehe Abb. 3-29, Farbsignal-Blockschaltbild)

1. Aufnahme-System

Das Bandpaßfilter BPF-401 trennt das Farbsignal vom jeweils mit dem Eingangswahlschalter gewählten Video-Eingangssignal. Die Mittenfrequenz des Farbhilfsträgers liegt bei 4,433619 MHz. Das vom Luminanzsignal getrennte Farbsignal gelangt über Pin 1 von IC401 zu dem IC-internen Schalter SW-7 und der ACC-Regelschaltung. Die ACC-Schaltung regelt und fixiert den Burst-Ausgangspegel. Das Signal gelangt dann über die Pins 17 und 16 von IC401 zum IC-internen Haupt-Konverter. Nachfolgend eine kurze Beschreibung der ACC(automatische Farbsignal-Steuerung)-Schaltung.

Der Farbsignal-Ausgang der ACC-Schaltung gelangt an das Burst-Gatter. Zur Erzeugung des Burst-Impulses wird das Luminanzsignal der Luminanz-Aufnahme-Regelschaltung AGC im IC402 zur Trennung des hor. Sync-Impulses zugeführt.

In einem monostabilen Multivibrator wird das H-Sync-Signal dann aufbereitet und durch L404 und C430 in die der Burst-Position entsprechende Phase gebracht. Der resultierende Burst-Impuls wird dann über Pin 4 von IC401 dem Burst-Gate zugeführt. Nach erfolgter Abtastung werden die Spannungsspitzen des Burst-Impulses in der ACC-Detektorschaltung und dem an Pin 2 angeschlossenen Kondensator gleichgerichtet. Die gleichgerichtete Spannung wird dann zur Steuerung des Ausgangspegels verwendet.

Die Zeitkonstante des ACC-Detektors wird bestimmt durch C404 (47 μ) und C405 (1 μ). Bei Aufnahmebetrieb ist Q402 leitend und schaltet dadurch die beiden Kondensatoren parallel. Der ACC-Detektor reagiert wegen der geringen Signalpegelschwankungen bei Aufnahme entsprechend träge. Bei Wiedergabe ist nur C405 (1 μ) in der Schaltung, und das Burst-Signal gelangt vom Pin 3 an den Q408 der APC-Schleife und den SECAM-Detektor.

4) Demodulator circuit (Fig. 3-30)

Part of the signal from the limiter goes directly to the switching circuit as the switching pulse. In the other route the signal goes through a delay circuit, then to the switcher as waveform (b) in Fig. 3-30.

The delayed output through the inverter enters the switcher as waveform (c). Since the delay amount (Td) is 1/4th the FM carrier period of 4.3 MHz, it becomes approximately 0.058 μsec.

A low switching pulse (a) produces the switching circuit output shown by (b), while a high pulse results in (c). Consequently, the switching circuit output becomes as shown by waveform (d). This is integrated through a lowpass filter to yield the AM luminance signal indicated by (e).

In the block diagram, the delay amount is determined by C286 between pins 21 and 22 of IC204.

5) Noise canceller circuit (Fig. 3-31)

The signal played back from the tape contains FM noise at high frequencies, as indicated by (a) in Fig. 3-31. This is applied in two lines to highpass and lowpass filters to become waveforms (b) and (d).

Noise in the plateau section of the video signal, which may easily affect the picture, becomes concentrated in the low level portion of the signal through the highpass filter. The non-linear filter functions to remove this noise to produce waveform (c). Waveforms (c) and (d) are then mixed to yield noise free waveform (e).

By varying the mixer input level, contour clarity can be varied to produce the visual effect of improving resolution.

3.3.3 Color signal system

Refer to the color signal block diagram of Fig. 3-29.

1. Recording system

Bandpass filter BPF401 separates the color signal component from the input video signal selected by the input select switch. Central energy of the color signal component is at the color subcarrier (4.433619 MHz) frequency.

Without the luminance component, the color signal goes to IC401 pin 1 and via SW-7 to the ACC circuit. This circuit controls the burst output for a fixed level, after which the signal is sent to the main converter via IC401 pins 17 and 16. Following is a brief outline of the ACC circuit operation.

The color signal output of the ACC circuit goes to the burst gate. For producing the burst gate pulse, the luminance signal from the luminance recording circuit AGC is applied to IC402, which separates the horizontal sync component. A monostable multivibrator shapes the waveform of the H sync signal, while L404 and C430 adjust its phase to match the burst position.

Via IC401 pin 4, the resulting burst gate pulse is applied to the burst gate. After sampling, the burst signal is peak rectified by the ACC detector and the pin 2 capacitor. The rectified voltage then controls the output level.

Capacitors C404 (47 μF) and C405 (1 μF) determine the ACC detector time constant. In the recording mode, Q402 switches on to connect the capacitors in parallel. This relaxes the ACC detector response in view of the low incidence of signal level fluctuations during the recording mode. During playback, only C405 (1 μF) is used, at which time the burst signal goes from IC401 pin 3 to Q408 of the APC loop and to the SECAM detector.

The ACC output goes to the main converter for lowband conversion. Another input of the main converter comes from the subconverter via BPF403.

Following is a brief outline of the AFC (automatic frequency control) loop.

Das Ausgangssignal des Verstärkers B wird der Schaltung EK von IC3 zur DOLBY-B-Codierung zugeführt. Bei ausgeschaltetem DOLBY-NR-Schalter erfolgt keine Codierung, und die Schaltung arbeitet als normaler Verstärker. Das Ausgangssignal von EK wird dem Pin 5 von IC4 (REC AMP) zugeführt. Die max. Frequenz des Aufnahmeverstärkers von ca. 12 kHz wird durch die Zeitkonstante von L2, R100 und C55 bestimmt. Der elektronische Schalter Q12 ist bei Aufnahmebetrieb gesperrt. Vom Aufnahmeverstärker gelangt das entzerrte Signal über eine 70-kHz-Falle (L5 und C71) – und gemischt mit der von C66 gelieferten Vormagnetisierungs-Spannung – an den Anschluß 81 und von dort an den Tonkopf.

Q16 ist bei Aufnahmebetrieb leitend und der Oszillator Q17, Q18 und der Trafo T1 in Betrieb. Die Vormagnetisierungs-Spannung wird über C66 mit dem Tonsignal vermischt. Die elektronischen Schalter Q6 und Q9 sind bei Aufnahme gesperrt.

2. Wiedergabe-System

Das vom Tonkopf gelieferte Wiedergabesignal gelangt mit einem Pegel von – 68 dB über den Anschluß 83 an den Pin 2 von IC2 (PRE AMP). Die elektronischen Schalter Q6 und Q9 sind bei Wiedergabe leitend und legen dadurch den Anschluß 81 an Masse. Q10 ist bei Wiedergabe gesperrt, bei Aufnahme aber leitend und legt dann den Anschluß 83 an Masse.

Das Blockschaltbild zeigt den durch den Wiedergabe-Entzerrer (C28, R65 und R66) bestimmten Frequenzgang des Vorverstärkers. Im Wiedergabe-Verstärker wird das Signal um ca. 14 dB verstärkt und über den Schalter SW-4 dem Pin 4 (Verstärker A) von IC3 angelegt. Wie bei Aufnahmebetrieb wird das Signal über das Tiefpaßfilter, Verstärker B und die Codierstufe EK geführt. Vom Ausgang der EK-Stufe (Pin 9) IC3 gelangt das Signal über den Schalter SW-5 an den Pin 8 von IC3 (TP14). Das Signal am TP14 hat das im Blockschaltbild gezeigte Frequenzverhalten. Bei Zeitlupe- und Standbild-Betrieb ist Q11 leitend und schaltet damit das Tonsignal stumm.

Das MONITOR-OUT-(TP14)-Signal gelangt an den Pin 3 von IC4, wird im IC4 OUTPUT AMP verstärkt und steht dann am Ausgangspin 1 von IC4. Von dort nimmt das Signal 4 Wege:

1) Vom Anschluß 52 (0 dB) an den HF-Konverter.
2) Vom Anschluß 42 (— 6 dB) zur 5-poligen DIN-Buchse.
3) Vom Anschluß 11 (— 32 dB, 8-Ohm-Last) an den Kopfhöreranschluß.
4) Von den Anschlüssen 61 und 63 (— 6 dB) zum KAMERA-Anschluß.

E-E-Signalweg

Das Signal am Pin 6 von IC3 wird vor dem Eingang der EK-Stufe (Dolby-Stufe) abgegriffen und über den Schalter SW-5 dem Pin 8 von IC3 (TP14) zugeführt. Das Signal wird verstärkt und vom Ausgangspin 1 IC4 OUTPUT AMP den 4 Ausgangsanschlüssen zugeführt. Ebenso wird das Signal am Ausgang von IC4 dem AGC-Verstärker (D1, D2, Q3 und Q4) angelegt. Diese Schaltung regelt die Verstärkung automatisch bei Aufnahme- und E-E-Betrieb.

Wie aus der Eingangs-/Ausgangskurve im Blockschaltbild ersichtlich, ist die Abschwächung bei einem Signal unter — 20 dB linear. Bei Signalen über — 20 dB regelt die AGC-Schaltung den Ausgang auf ca. 2 dB Ausgangspegel.

Der elektronische Schalter Q2 ist bei Wiedergabe leitend, entlädt so den Kondensator C22 und legt den Ausgang von D1 und D2 an Masse. Dadurch werden Störungen bei Wiedergabe durch Streuungen des Eingangssignals vermieden.

3. CUE- und Nachvertonungs-Systeme

1) CUE-Signal

Das CUE-Signal ist ein 30-Hz-Rechteckimpuls, der beim Einschalten des Geräts auf Aufnahme dem Voll-Löschkopf für ca. 1 Sekunde automatisch angelegt wird. Das CUE-Signal wird NICHT aufgenommen beim Umschalten von der PAUSE- in die Aufnahme-Funktion. Bei Wiedergabe tastet der auf dem Bandzug-Fühlhebel montierte CUE-Kopf des CUE-Signal ab und – vorausgesetzt der SEARCH-Schalter ist in Stellung CUE – stoppt das Band beim Erkennen eines CUE-Signals automatisch. Über den Anschluß 91 wird der Kathode der Diode D7 und der Basis von Q13 ein von der Mechanik-Steuer-Platte geliefertes LOW-Signal zugeführt. Q13 wird daraufhin leitend und legt Pin 3 von IC5 an 22 V. Am Ausgangspin 6 von IC5 steht dann das CUE-Signal. Es wird im Verstärker Q14, Q15 verstärkt und dem Kontakt 9 des Relais RY-1 angelegt. Diode D7 wird leitend, das Relais zieht an, und die Relaiskontakte 9 und 13 werden kurzgeschlossen. So gelangt das CUE-Signal über den Anschluß 104 an den Voll-Löschkopf. Nach ca. 1 Sekunde steht am Anschluß 91 wieder eine höhere Spannung, die Q13 abschaltet und den CUE-Signaloszillator blockiert. Gleichzeitig sperrt D7, und das Relais fällt ab.

2) Nachvertonungs-System

Beim Nachvertonen liegt am Anschluß 96 ein niedriges Potential. Diode D8 wird leitend, und das Relais zieht an und blockiert damit den Voll-Löschkopf.

Da der Voll-Löschkopf aber gleichzeitig als Last für den Vormagnetisierungs-Oszillator arbeitet, wird L4 als Ersatzlast in die Schaltung genommen, um Schwankungen im Aufnahmestrom zu verhindern.

3.5 Tuner/ZF-Schaltung

3.5.1 Allgemeines

Dieses Gerät besitzt einen kombinierten VHF/UHF-Tuner. Der Bandschalter (Tuner/Timer-Steuerplatte) besitzt 3 Schaltstellungen:

I = VHF-Kanäle 2–4
III = VHF-Kanäle 5-12
U = UHF-Kanäle 21-69

Zum Speichern der Kanäle benutzt das Gerät ein Abstimmungs- und Spannungssynthese-System. Diese Funktionen werden durch Spannungen von der Tuner/Timer-Steuerung gesteuert. Zur Erläuterung nachfolgender Beschreibung siehe Blockschaltbild 3-39 (Tuner/ZF-Blockschaltbild).

Electronic switch Q12 is off in the recording mode. From the recording amplifier, the equalized audio signal is sent through the audio bias trap composed of L5 and C71, mixed with bias from C66, then applied via conn. 81 to the audio head.

During recording, electronic switch Q16 is on and the bias oscillator of Q17, Q18 and T1 operates. This output becomes the audio bias through C66 that is mixed with the audio signal.

Electronic switches Q6 to Q9 are cutoff in the recording mode.

2. Playback system

The playback signal from the audio head goes at approximately – 68 dBs level via conn. 83 to IC2 pin 2 (PRE AMP). Electronic switches Q6 to Q9 are on during playback and conn. 81 is grounded. Q10 is off in the playback mode, but on during recording (at which time conn. 83 is grounded).

The block diagram shows the frequency response of the preamplifier and this is determined by the playback equalizer composed of C28, R65 and R66. Through the playback line amplifier and SW-4, the signal is amplified about 14 dBs and sent to IC3 pin 4 (amplifier A).

In the same manner as for recording, the signal goes through the LPF, amplifier A and circuit EK to IC3 pin 9. Via SW-5, the output appears at IC3 pin 8 (TP4). The frequency response at TP14 is shown in the block diagram. During the muting function (slow and still modes), electronic switch Q11 switches on to cutoff the audio signal.

The TP14 (MONITOR OUT) signal is supplied to IC4 pin 3 (OUTPUT AMP), where it is amplified approximately 7 dBs and obtained at IC4 pin 1.

From this point, the signal is sent to the following four outputs.

1) From conn. 52 at 0 dBs to the RF converter,
2) From conn. 42 at – 6 dBs to the 5-pin DIN socket,
3) From conn. 11 at – 32 dBs (8 Ω load) to the headphone jack, and
4) From conns. 61 and 63 at – 6 dBs to the camera connector.

E-E line

Without going through circuit EK, the signal from IC3 pin 6 (amplifier B) proceeds via SW-5 to IC3 pin 8 (TP14). This is amplified and sent from IC4 pin 3 (OUTPUT AMP) to the four output lines.

In addition, one output of IC4 is supplied to the AGC amplifier composed of D1, D2, Q3 and Q4. This circuit automatically controls the gain only in the recording and E-E modes. As can be noted from the input/output response indicated in the block diagram, attenuation is linear with an input below – 20 dBs. Above – 20 dBs, the AGC circuit functions to maintain an approximately 2 dBs output.

Electronic switch Q2 is on during playback, discharging C22 and grounding D1 and D2 (DET) output. This prevents leakage from the input signal lines during playback.

3. Cue signal and audio dubbing systems

1) Cue signal

The cue signal is a 30 Hz squarewave supplied to the full erase head for about one second when the recording mode is initially entered, at which time it becomes recorded on the tape. However, the cue signal is not recorded at the transition between the pause and recording modes.

During playback the cue head (mounted on the tension pole) picks up the cue signal and if the SEARCH switch is set to CUE, this signal functions as the auto stop signal.

Low potential from the mechacon circuit is applied via conn. 91 to D7 cathode and Q13 base. Q13 switches on to supply 22 V DC to IC5 pin 3. Consequently, the cue signal becomes obtained from IC5 pin 6. It is amplified by Q14 and Q15, and supplied to pin 9 of relay RY-1. D7 switches on, switching the relay on and shorting pins 9 and 13. The cue signal then goes via conn. 104 to the full erase head.

Approximately one second later, conn. 91 returns to high potential, which cuts off Q13 and stops the cue oscillator. At the same time, D7 cuts off and the relay becomes cutoff.

2) Audio dubbing system

Low potential appears at conn. 96 during the audio dubbing mode. Diode D8 and the relay switch on, thus inhibiting the full erase head. However, since the full erase head also functions as load for the bias oscillator, in order to prevent recording current variation, L4 becomes connected as a dummy load.

3.5 Tuner/IF circuit

3.5.1 General

This model incorporates a combination VHF/UHF tuner. The band select switch (Tuner/Timer Control board) selects from among three positions of I (VHF channels 2 to 4), III (VHF channels 5 to 12) and U (UHF channels 21 to 69).

Preset tuning is performed by using a single tuning control and a voltage synthesizer system. These functions are controlled by voltages from the T/T CTL circuit.

Refer to the tuner/IF block diagram of Fig. 3-39.

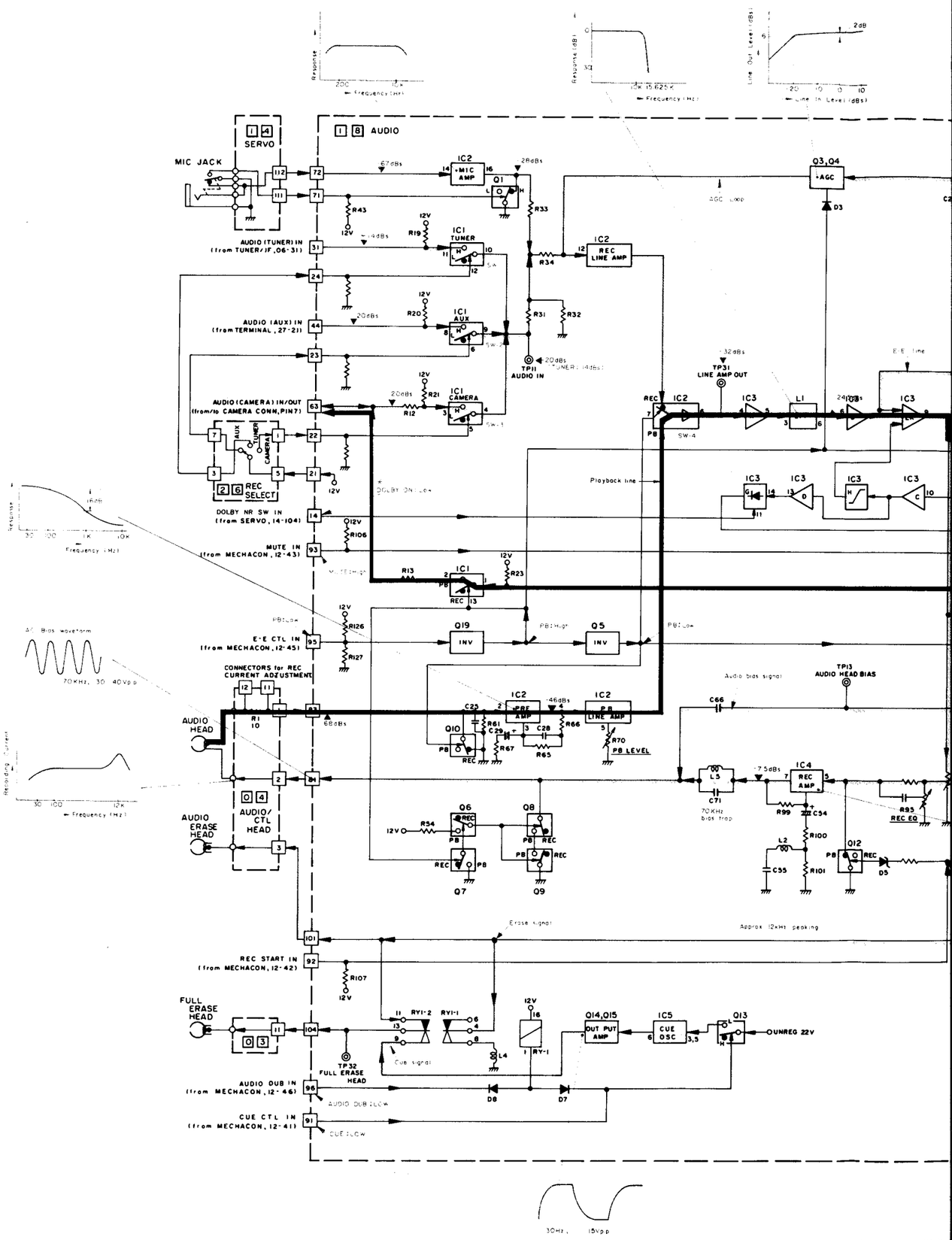


Abb. 3-38 Audiosignal-Blockschaltbild
Fig. 3-38 Audio block diagram

mode. From the recording
hrough the audio bias trap
C66, then applied via conn.

n and the bias oscillator of
nes the audio bias through

e recording mode.

at approximately – 68 dBs
ronic switches Q6 to Q9 are
. Q10 is off in the playback
conn. 83 is grounded).

nse of the preamplifier and
omposed of C28, R65 and
W-4, the signal is amplified
A).

nal goes through the LPF,
, the output appears at IC3
hown in the block diagram.
des), electronic switch Q11

o IC4 pin 3 (OUTPUT AMP),
obtained at IC4 pin 1.

ving four outputs.

r,
socket,
headphone jack, and
mera connector.

om IC3 pin 6 (amplifier B)
mplified and sent from IC4

AGC amplifier composed
y controls the gain only in
ed from the input/output
enuation is linear with an
C circuit functions to main-

charging C22 and ground-
kage from the input signal

to the full erase head for
initially entered, at which
ver, the cue signal is not
and recording modes.

tension pole) picks up the
JE, this signal functions as

pplied via conn. 91 to D7
pply 22 V DC to IC5 pin 3.
d from IC5 pin 6. It is ampli-
elay RY-1. D7 switches on,
. The cue signal then goes

s to high potential, which
same time, D7 cuts off and

dio dubbing mode. Diode
full erase head. However,
l for the bias oscillator, in
becomes connected as a

HF tuner. The band select
among three positions of
and U (UHF channels 21 to

ing control and a voltage
lled by voltages from the

.

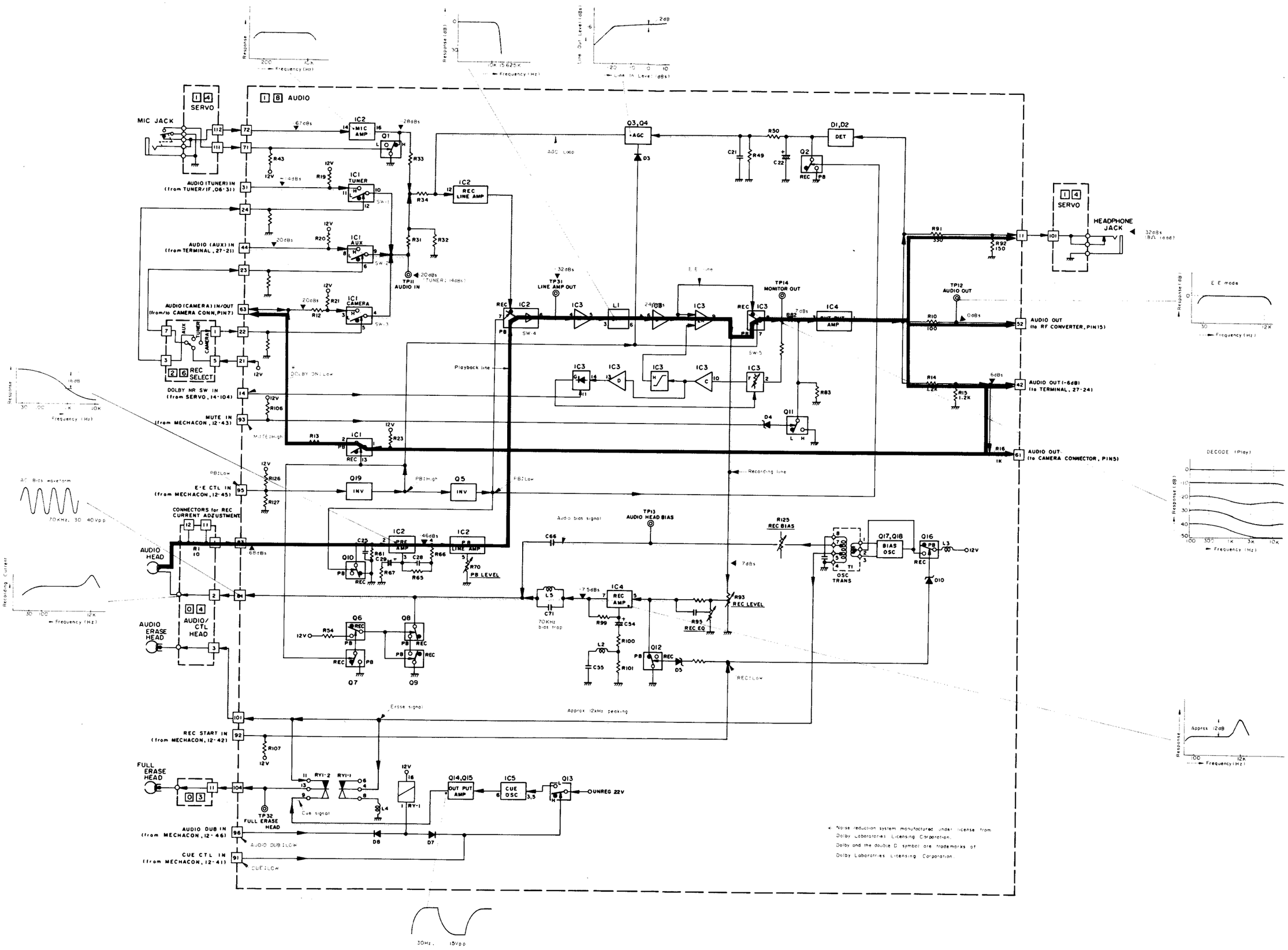


Abb. 3-38 Audiosignal-Blockschaltbild
Fig. 3-38 Audio block diagram

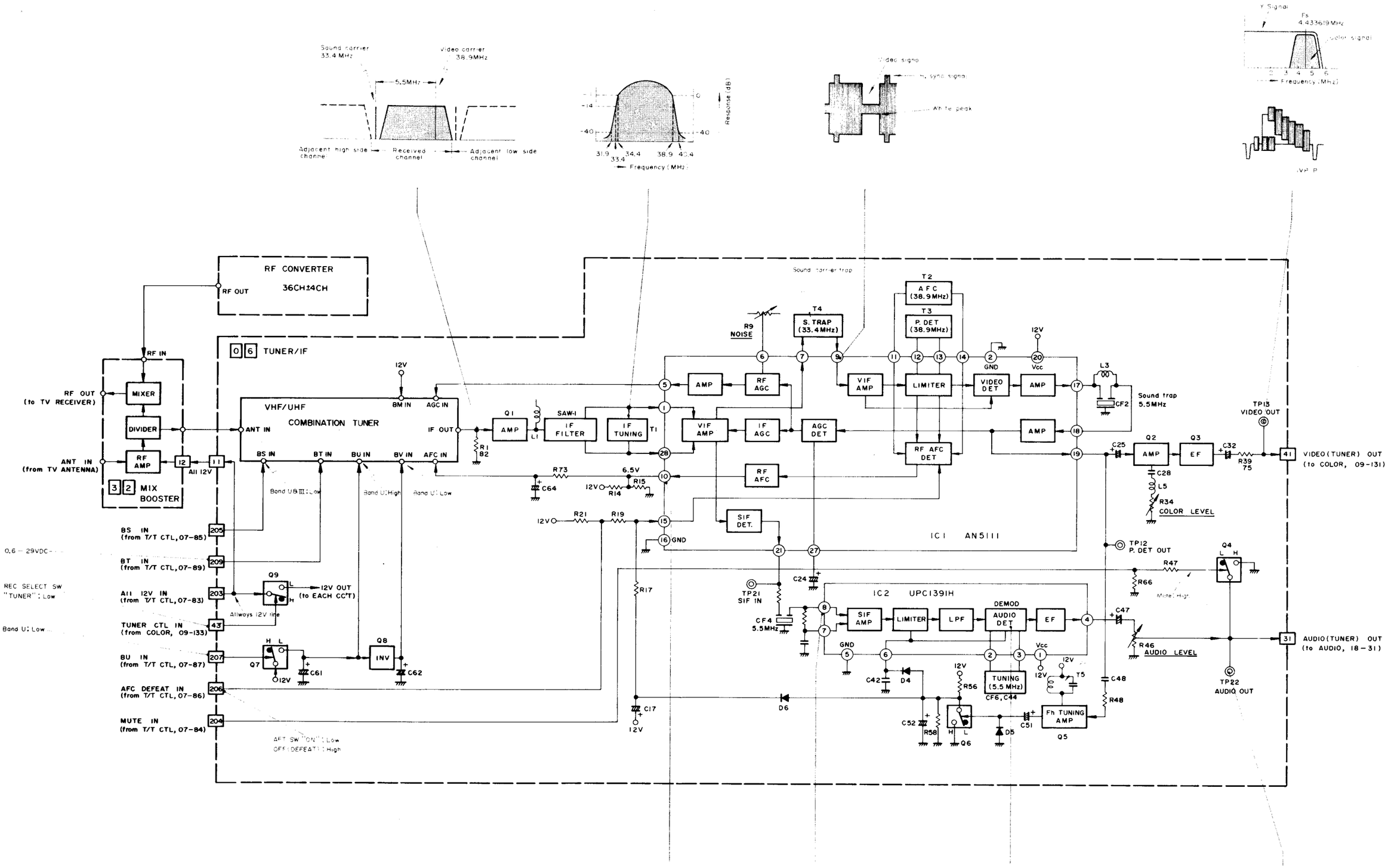


Abb. 3-39 Tuner/ZF-Blockschaltbild
Fig. 3-39 Tuner/IF block diagram

3.5.2 Schaltungsbeschre

1. Video-Detektor

Das empfangene Fernseh
zur HF-Stufe des Antenne
nur soweit verstärkt, um d
tung auszugleichen. Das A
dem K-36-HF-Signal vom
gang des Recorders dem
Ausgangssignal der Teiler
Tuners zugeführt.

In Stellung TUNER des Au
E-E-Betrieb das Potential
schaltet auf Durchlaß und
gabe wird durch den HIG
blockiert.

Solange der Hauptnetzsch
tet und der Netzstecker de
werden über den Anschluß
ker mit 12 V versorgt.

In Stellung ON des Kana
Timer-Steuerung an den A
UHF und 30 V bei Band I,
Band UHF LOW-Pegel und
207 (BU IN). Da Q8 als Inve
das an BV IN geführte Sig
205 und 207 sind Bandwa
gen sind in Tabelle 3-5 wi

Der Abstimmungsbereich
29 V verändert werden. D
ten Bandes in eine ZF-Fr
Ausgang IF OUT zur Verfü

Die Trägerfrequenz des v
38,9 MHz. Die Differenzfre
5,5 MHz.

Mit R1 wird die Impedanz
ZF-Signal verstärkt und da

SAW-1 im ZF-Filter ist ein
nanzpunkt, der keinen Ab
nungseigenschaften aufw
die benachbarten Bänder
ses Verhalten, so daß das
form erhält.

Das Ausgangssignal gelan
Das Ausgangssignal des 3
Pins 7 und 9 angeschlosse
einer Video-Detektorstufe
tet mit einem Differentialv
den Signalpegel ausreich
dann zwei in der Phase ent
Detektor.

Über einen Limiter (Begre
metrie-Leitung zweiweg-g
Die Resonanzfrequenz de
spricht der Video-Trägerf
dem Video-Detektor zuge
verstärkt und steht schlie
Pin 17 von IC1.

Über die 5,5-MHz-Tonträg
Verstärker zugeführt, inve

Im Q2 wird das Signal er
anschließenden Emitter-V
drückung von Gleichspa
Anschluß 41 zur Farbsigna

Mit R34 wird der Pegel des
L5 und C28 des Verstärke

2. AFC-Schaltung

Die AFC-Schaltung (Abst
Weise wie der Video-Dete
nen Signale vom Limiter v
Ausgangssignals zugeführ
tors sind an benachbarter
tätskopplung von 1 bis 2 p
quenz stehen an den Einga
90° Phasenunterschied un

Der Phasenunterschied sc
Resonanzfrequenz. Wie a
das AFC-Ausgangssignal p
gerfrequenz-Mitte durch
wird über Pin 10 dem Tuner
rung des eingebauten Osz

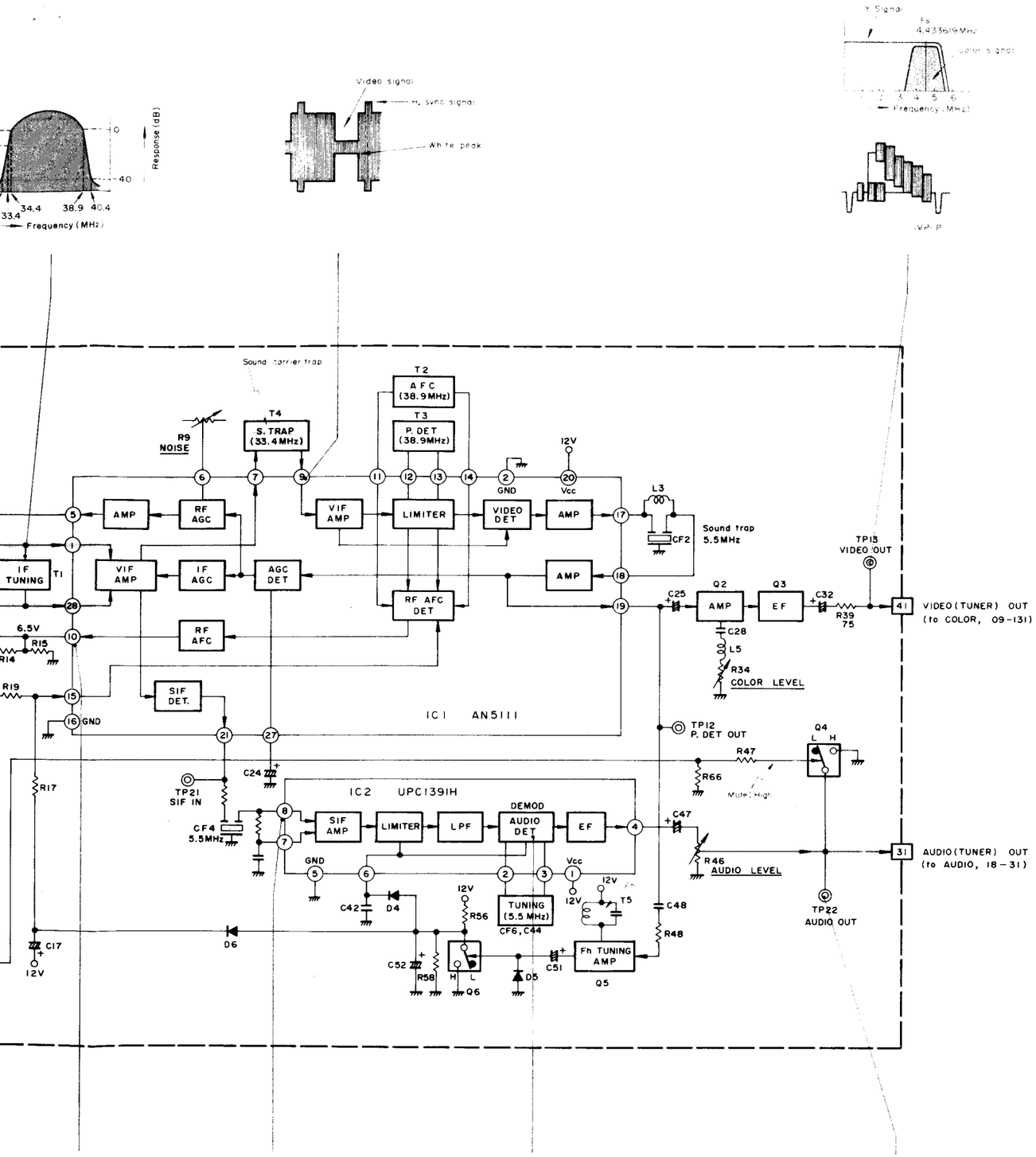


Abb. 3-39 Tuner/ZF-Blockschaltbild
Fig. 3-39 Tuner/IF block diagram

3.5.2 Schaltungsbeschreibung

1. Video-Detektor

Das empfangene Fernsehsignal gelangt vom Antenneneingang ANT IN zur HF-Stufe des Antennenverstärkers. Im HF-Verstärker wird das Signal nur soweit verstärkt, um die Verluste in der nachfolgenden Teiler-Schaltung auszugleichen. Das Ausgangssignal der Teilerstufe wird einmal mit dem K-36-HF-Signal vom HF-Konverter gemischt und über den HF-Ausgang des Recorders dem Fernsehgerät zugeführt, zum anderen wird das Ausgangssignal der Teilerstufe auch dem Antenneneingang ANT IN des Tuners zugeführt.

In Stellung TUNER des Aufnahme-Wahlschalters wird bei Aufnahme oder E-E-Betrieb das Potential am Anschluß 43 (TUNER CTL IN) LOW, und Q9 schaltet auf Durchlaß und legt so 12 V an die Schaltungen. Bei Wiedergabe wird durch den HIGH-Pegel am Anschluß 43 der Tuner/ZF-Betrieb blockiert.

Solange der Hauptnetzschalter an der Rückseite des Geräts eingeschaltet und der Netzstecker des Geräts an eine Steckdose angeschlossen ist, werden über den Anschluß 203 (ALL 12 V IN) Q9 und der Antennenverstärker mit 12 V versorgt.

In Stellung ON des Kanalwahlschalters (CH-PRESET) liefert die Tuner/Timer-Steuerung an den Anschluß 205 (BS IN) 0,7 V bei Band III oder Band UHF und 30 V bei Band I. Ebenso liefert die Tuner/Timer-Steuerung bei Band UHF LOW-Pegel und bei Band I oder III HIGH-Pegel an den Anschluß 207 (BU IN). Da Q8 als Inverter arbeitet, wird bei ausgeschaltetem Band U, das an BV IN geführte Signal LOW. Die oben beschriebenen Anschlüsse 205 und 207 sind Bandwahl-Eingänge. Die Bandwahl-Ausgangsspannungen sind in Tabelle 3-5 wiedergegeben.

Der Abstimmungsbereich kann (Anschluß 209 [BT IN]) zwischen 0,6 und 29 V verändert werden. Daraus resultierend wird das Signal des gewählten Bandes in eine ZF-Frequenz umgewandelt, die am 75-Ohm-Tuner-Ausgang IF OUT zur Verfügung steht.

Die Trägerfrequenz des vom Tuner gelieferten Video-ZF-Signals beträgt 38,9 MHz. Die Differenzfrequenz zwischen Video- und Tonträger beträgt 5,5 MHz.

Mit R1 wird die Impedanz des ZF-Signal korrigiert, anschließend wird das ZF-Signal verstärkt und dann dem ZF-Filter zugeführt.

SAW-1 im ZF-Filter ist ein Oberflächenwellen-Filter mit nur einem Resonanzpunkt, der keinen Abstimmkreis benötigt und sehr gute Störspannungseigenschaften aufweist. Der Ausgang des SAW-1-Filters neigt dazu, die benachbarten Bänder zu unterdrücken; L1 und T1 kompensieren dieses Verhalten, so daß das Signal die im Blockschaltbild gezeigte Kurvenform erhält.

Das Ausgangssignal gelangt an die Pins 1 und 28 des IC1-VIF-Verstärkers. Das Ausgangssignal des 3stufigen ZF-Verstärkers wird zur – zwischen den Pins 7 und 9 angeschlossenen – Tonträgerfalle T4 geführt und von dort zu einer Video-Detektorstufe. Der Video-Detektor (Sync-Detektortyp) arbeitet mit einem Differentialverstärker. Der Video-ZF-Verstärker VIF verstärkt den Signalpegel ausreichend, um den Detektor anzusteuern, und liefert dann zwei in der Phase entgegengesetzte Ausgangssignale an den Video-Detektor.

Über einen Limiter (Begrenzer) wird das Signal dann in einer Doppelsymmetrie-Leitung zweiweg-gleichgerichtet zum Detektor-Ausgangssignal. Die Resonanzfrequenz des am Limiter angeschlossenen Kreises T3 entspricht der Video-Trägerfrequenz. Diese Frequenz wird phasengleich dem Video-Detektor zugeführt. Das Video-Detektor-Ausgangssignal wird verstärkt und steht schließlich als Videosignal mit positiver Polarität am Pin 17 von IC1.

Über die 5,5-MHz-Tonträger-Falle und dem Pin 18 wird das Signal einem Verstärker zugeführt, invertiert und zum Pin 19 geführt.

Im Q2 wird das Signal erneut verstärkt, invertiert und die Impedanz im anschließenden Emitter-Verstärker herabgesetzt. Über C32 (zur Unterdrückung von Gleichspannungen) gelangt das Videosignal über den Anschluß 41 zur Farbsignal-Platte.

Mit R34 wird der Pegel des Farbsignals am Farbhilfsträger-Resonanzkreis L5 und C28 des Verstärkers Q2 eingestellt.

2. AFC-Schaltung

Die AFC-Schaltung (Abstimmautomatik) funktioniert in der gleichen Weise wie der Video-Detektor. Die zwei in der Phase um 90° verschobenen Signale vom Limiter werden der AFC-Schaltung zur Erzeugung des Ausgangssignals zugeführt. T2 des AFC-Detektors und T3 des Bild-Detektors sind an benachbarten Pins des IC1 angeschlossen, die eine Kapazitätskopplung von 1 bis 2 pF aufweisen. Bei Resonanz der Video-Trägerfrequenz stehen an den Eingängen die vom Limiter kommenden Signale mit 90° Phasenunterschied und der Ausgang des HF-Detektors ist Null.

Der Phasenunterschied schwankt entsprechend der Abweichung von der Resonanzfrequenz. Wie aus dem Blockschaltbild ersichtlich, erhält man das AFC-Ausgangssignal positiv oder negativ, bezogen auf die Videoträgerfrequenz-Mitte durch Phasendemodulation. Dieses Ausgangssignal wird über Pin 10 dem Tuner-AFC-Eingang AFC IN zur Frequenz-Nachsteuerung des eingebauten Oszillators zugeführt.

3.5.2 Circuit description

1. Video detector circuit

Broadcast television signals are supplied to the antenna input (ANT IN) of the mix booster, from which the RF amplifier amplifies only the portion subject to loss at the next stage divider. One output of the divider is mixed with the CH-36 RF signal from the RF converter and supplied via the RF OUT terminals to the connected TV receiver.

Another output of the divider goes to the ANT IN connection of the tuner.

When the REC SELECT switch is set to TUNER in the recording or E-E mode, low potential at conn. 43 (TUNER CTL IN) switches Q9 on to supply 12 V to the circuits. In the playback mode, high at conn. 43 inhibits tuner/IF operation.

So long as the rear panel main power switch is on and the unit is connected to a live AC power source, 12 VDC at conn. 203 (ALL 12 V IN) is supplied to both Q9 and the mix booster. When the CH PRESET switch is on, the T/T CTL circuit supplies approximately 0.7 V DC for bands III and U, and 30 V DC for band I to conn. 205 (BS IN).

The T/T CTL circuit also sends low potential to conn. 207 (BU IN) for band U and high potential for bands I and III. Since Q8 is an inverter, when band U is off, low potential becomes sent to BV IN.

As noted above, conns. 205 and 207 are band select input terminals. The band select output voltages become as indicated in Table 3-5.

BAND	BS IN	BU IN	BV IN
U	less than 0.8 V	more than 11.5 V	less than 0.8 V
III	less than 0.8 V	less than 0.8 V	more than 11.5 V
I	more than 30 V	less than 0.8 V	more than 11.5 V

Tabelle 3-5 Bandwahl-Ausgangsspannungen
Table 3-5 Band select output voltages

Regardless of the band, when the tuning control is turned fully counterclockwise, 0.6 V DC is supplied to conn. 209 (BT IN). At the fully clockwise position, this becomes 29 V DC. In other words, the tuning control varies the tuning voltage in the range from 0.6 to 29 V DC.

As a result, the selected channel TV signal is converted to an intermediate frequency which appears at TUNER IF OUT at 75 Ω impedance.

The video carrier frequency of the IF signal from the tuner is 38.9 MHz.

At the same time, the difference between video and sound carrier frequencies is 5.5 MHz.

R1 adjusts the impedance of the IF signal from the tuner, which is then amplified and applied to the IF filter.

SAW-1 of the IF filter is a surface acoustic wave resonator, which features a single resonance point without the need for a tuning circuit and low spurious signal production. Since SAW-1 output tends to attenuate the adjacent bands, L1 and T1 compensate for the low and high bands to yield the response indicated in the block diagram.

The output goes to pins 1 and 28 of IC1 VIF amplifier. The 3 stage differential amplifier output of the video IF amp goes from pin 7 to again enter the IC at pin 9. Sound trap T4 between pins 7 and 9 is a sound carrier trap. Via pin 9, the video IF signal is sent to the video detector stage.

A differential amplifier is used by the sync detector type video detector. The VIF amplifier increases the signal to an adequate level for driving the detector, then supplies two outputs at opposite phase to the video detector. Through the limiter, the signal is fullwave rectified in a double balanced connection to become the detector output.

Transformer T3 connected to the limiter resonates at the video carrier frequency and applies a precise same phase input waveform to the video detector. The video detector output is amplified and obtained as a positive polarity video signal from pin 17.

Through audio trap CF2 (5.5 MHz), the signal is amplified and inverted at pin 18 and obtained from pin 19. Q2 inverts and amplifies the signal and an emitter-follower converts its impedance. C32 cuts the DC component and the resulting positive (TUNER) video signal goes via conn. 41 to the color board.

R34 (COLOR LEVEL) adjusts the color level at the L5 & C28 subcarrier frequency resonance circuit of Q2 amplifier.

2. RF AFC circuit

The RF AFC (automatic frequency control) detector functions in the same manner as the video detector. The two limiter signals at 90° phase relationship are applied to this circuit to produce the output. T2 of the FR AFC detector and T3 of the picture detector are connected to adjacent pins of IC1, producing a capacitance coupling effect equivalent to 1 to 2pF.

At the time of video carrier frequency resonation, 90° phase difference is produced in the inputs from the limiter and the RF detector output becomes zero. The phase difference fluctuates according to the deviation from the resonance frequency. As indicated in the block diagram, by detecting the phase, the RF AFC output is obtained with positive and negative variation centered on the video carrier frequency. This output goes via pin 10 to the tuner AFC input and controls the local oscillator frequency.

Beim Einschalten des AFC-Schalters auf der T/T-Steuer-Platte wird dem AFC-Detektor ein LOW-Potential zugeführt.

Bei ausgeschaltetem AFC-Schalter werden über R21 und dem Pin 15 dem AFC-Detektor 12 V zugeführt, der dadurch blockiert wird.

Zusätzlich wird der Tunerregelung AFC IN über die hochohmigen Widerstände R14 und R15 eine konstante Spannung von 6,5 V geliefert.

3. AGC-Regelung

Das in der Phase umgekehrte Videosignal wird dem Eingang des AGC-Detektors zugeführt. Das Ausgangssignal des Detektors wird einmal der ZF-AGC-Stufe zur Steuerung des Emitterwiderstandes der ersten Stufe des Video-ZF-Verstärkers zugeführt, zum anderen den HF-Regel- und Verstärkerstufen. Von dort gelangt das Signal über den Pin 5 an den Regelspannungseingang AGC IN des Tuners zur Steuerung des Tuner-Ausgangs.

Mit R9 (Pin 6) wird auf min. Rauschen des Ausgangssignals in Bezug auf das Eingangssignal am Antenneneingang abgeglichen.

4. Ton-Detektorschaltung

Die Schaltung arbeitet nach dem Prinzip des Intercarrier-Systems, bei dem die Bild- und Tonträger zu einem FM-Überlagerungssignal gemischt werden. Das Ausgangssignal des Video-ZF-Verstärkers wird dem Ton-ZF-Detektor zugeführt. Die Demodulation erfolgt mittels der Basis/Emitter-Diodenstrecke des Ton-ZF-Verstärkers SIF.

Das 5,5-MHz-Signal steht am Pin 21. Über das selektive Keramikfilter CF4 gelangt das Signal an die Pins 7 und 8 von IC2. Im Ton-ZF-Verstärker SIF wird das Signal verstärkt und anschließend über eine Begrenzerschaltung (Limiter) und das Tiefpaßfilter LPF zum FM-Detektor (Demodulator) geführt.

Der an den Pins 2 und 3 angeschlossene Kreis CF6 und C44 bereitet das Signal in eine „S"-Kurve zur Ansteuerung des FM-Demodulators.

Die den Frequenzschwankungen entsprechenden Amplitudenschwankungen mit umgekehrter Polarität stehen an den Pins 2 und 3 und sind im Blockschaltbild als „S"-Kurvenform dargestellt.

Das „S"-Kurvensignal wird über einen Zweiweggleichrichter und einen Emitter-Verstärker zum Pin 4 von IC2 geführt. C47 unterdrückt die DC-Komponente. Über R46 AUDIO LEVEL gelangt das Tonsignal über den Anschluß 31 zur Audio-Platte.

Liegt am Anschluß 204 das von der Tuner/Timer-Steuerung gelieferte MUTING-HIGH-Potential, wird Q4 leitend und schließt das Tonausgangssignal gegen Masse kurz. Diese Muting-Funktion wird bei Kanalwahl eingeschaltet.

5. Ton-Stummschaltung

Diese Schaltung demoduliert das hor. Synchron-Signal und verhindert Tonstörungen bei nicht genau abgestimmtem Video-Ausgang.

Im Hochpaßfilter R48, C48 wird das in der Phase umgekehrte, von Pin 19 von IC1 kommende Videosignal unterdrückt.

Der Fh(15625 Hz)-Abstimm-Verstärker Q5 und T5 liefert das hor. Sync-Signal. C51 unterdrückt die Gleichstromkomponente, und D5 klemmt die pos. Sync-Spitze auf 0-Volt. Q6 schaltet im Rhythmus des hor. Sync-Impulses.

Der elektronische Schalter Q6 ist nur während der Sync-Impulsspitzen gesperrt, sonst ist er aufgrund des HIGH-Potentials leitend. Demzufolge ist die Aufladezeit von C52 auf 12 V (über R56) viel kürzer als die Entladezeit durch R58. Dadurch wird D4 gesperrt, und IC2 arbeitet normal.

Bei Abweichungen in der Abstimmung entfällt jedoch der hor. Synchron-Impuls. Dadurch schaltet Q6 vollkommen ab, und C52 wird bis zur Sättigung aufgeladen. Das resultierende HIGH-Signal gelangt über die Diode D4 zum Pin 6 von IC2, blockiert die Begrenzer- und Ton-Demodulatorschaltungen im IC2 und unterdrückt ein Tonsignal am Ausgang.

3.6 Tuner/Timer-Steuer- und Displayschaltungen

3.6.1 Einführung

Dieses Gerät arbeitet mit einem Spannungssynthese-Abstimmsystem mit nur einem Einsteller. Bei diesem System wird die Abstimmspannung in einen Digitalwert umgewandelt und in einem ROM gespeichert. Die dem gewählten Kanal entsprechenden Daten werden in ein Analog-Signal umgewandelt, das dann der Tuner/ZF-Platte zugeführt wird.

Die Schaltuhr kann mit bis zu 8 Programmen und bis zu 14 Tage im voraus programmiert werden. Die Aufnahmezeit ist in 5-Minutenperioden bis zu einer Dauer von max. 395 Minuten (ca. 6,5 Stunden) beliebig programmierbar. Darüberhinaus kann der Timer mit dem Aufnahmetag, dem gewünschten Kanal (Sender) und der Einschaltzeit programmiert werden. Das System besteht aus den folgenden IC-Schaltungen:

IC206 MB8851AM-143L (Timer-Steuerung)
IC207 UPD552C-088 (Tuner-Steuerung)
IC401 UPD552C-079 (Display-Ansteuerung)

When the AFT (automatic fine tuning) switch of the T/T CTL board is on, low potential goes to the RF AFC detector, which then operates as described above.

If the AFT switch is OFF, 12 V via R21 through pin 15 cuts off the RF AFC output.

At this time, the high impedance of R14 and R15 supplies fixed 6.5 V to the tuner AFC.

3. AGC circuit

The reverse polarity video level forms the AGC (automatic gain control) detector input at IC1 pin 19. One detector output goes through the IF AGC circuit and controls the equivalent emitter resistance at the first stage of the VIF two stage differential amplifier.

The other AGC detector output is sent to the RF AGC and amplifier circuits, then via pin 5 to the tuner AGC input, where it controls the gain of the tuner output. R9 (NOISE) at pin 6 adjusts for minimum noise in the output with respect to the level at the antenna input.

4. Audio detector circuit

An intercarrier system is used by which the video and sound carriers produce an FM beat signal that becomes the second audio IF signal. The output of the video IF amplifier goes to the sound IF detector. Detection is performed by using the diode function between the base and emitter of the SIF amplifier transistor.

The 5.5 MHz component is obtained at pin 21. Ceramic filter CF4 selects only that frequency component, which then goes to pins 7 and 8 of IC2. The signal is amplified by the SIF amplifier and sent through the limiter and lowpass filter circuits to the FM audio detector.

CF6 and C44 form a tuning circuit between pins 2 and 3 for producing the "S" curve requird for driving the differential amplifier type FM detector. Consequently, amplitude variations in accordance with frequency deviation appear at opposite polarity at pins 2 and 3, forming an "s" curve as indicated in the block diagram. This is fullwave rectified and obtained through an emitter-follower.

C47 cuts the DC component of the IC2 pin 4 output and R46 (AUDIO LEVEL) adjusts the level, after which the signal goes via conn. 31 to the audio board as the audio (TUNER) signal.

When mute high potential from the T/T CTL board appears at conn. 204, Q4 switches on, grounding the audio output. This operation is performed during channel select.

5. Audio muting

This circuit detects the horizontal sync signal and functions to prevent audio noise when the video output is not precisely tuned.

R48 and C48 form a highpass filter which attenuates the video component of the reverse polarity signal from IC1 pin 19. The Fh (15.625 kHz) tuning amplifier of Q5 and T5 yields the horizontal sync signal. C51 cuts the DC component and D5 clamps the positive sync tip to zero potential. Q6 switches on and off with the horizontal sync signal.

Electronic switch Q6 is off only at the sync tip and on at other times due to high potential. Consequently, the charging time of C52 from 12 V through R56 is much shorter than the discharge time through R58. D4 becomes cutoff and IC2 normally operates.

However, when tuning deviates, the horizontal sync signal is not obtained. This completely cuts off Q6 and C52 charges to saturation. The resulting high output goes via D4 to IC2 pin 6, cutting off the limiter and audio detector circuits of IC2 and preventing the audio output.

3.6 Tuner/Timer control and display circuit

3.6.1 Introduction

This machine uses a voltage synthesizer tuning system with a single preset VR. In this system, the tuning voltage is converted into a digital value and stored in a ROM. The data corresponding to the selected channel is converted into an analog signal which is in turn sent to the tuner/IF board.

The timer permits setting of 8 programs up to 2 weeks in advance. The recording length can be set up to 395 minutes in 5-minute increments. Moreover, the timer permits setting of recording date, channel and start time.

This system consists of IC206 MB8851 AM-143L (timer control), IC207 UPD552C-088 (tuner control) and IC401 UPD552C-079 (display driver).

3.6.2 Schaltungsbeschreibung (siehe Schaltbildteil)

1. Lesen der Eingangsdaten (siehe Abb. 3-40)
Die der gedrückten Taste entsprechenden Eingangsdaten werden im IC206 „gelesen". Die Kenndaten werden von den Pins 9–11 und 13–15 von IC 206 geliefert. Die entsprechenden Eingangsdaten gelangen an Port K von IC206. Die DIMMER-Taste ist in der Abbildung nicht dargestellt, da ihre Eingangsdaten dem Display-Steuer-IC401 zugeführt werden.

2. Display- und Kanalwahl-Ausgangsdaten (Datenausgänge)

Die Display-Daten werden von den Pins 17–20 von IC206 durch einen Inverter zum Port A von IC401 geliefert. Die gleichen Signale werden als Kanalwahl-Daten einem Port von IC207 zugeleitet. Diese Daten werden durch ENABLE-Signale unterschieden.

Pin 28 von IC206 fungiert als Ausgangspin für Display-Daten-ENABLE-Signale. Pins 22 und 23 von IC206 fungieren als Ausgangspins für Kanal-Daten-ENABLE-Signale.

3. Testpunkt TP202

Werden die beiden Testpunkte TP202 und TP203 (Masse) kurzgeschlossen, arbeitet die Schaltuhr mit 10facher Geschwindigkeit.

4. Ansteuerung der Programmanzeige-Leuchtdioden

Die Steuerung der Programmanzeige-Leuchtdioden erfolgt durch IC207. Die Kanalwahl-Eingangsdaten werden von Port A des IC207 gelesen und aufbereitet und über Port G von IC207 und einem Inverter zur Kathodenseite bzw. über Port H zur Anodenseite der LED-Dioden geführt.

5. Aufbereitung der Daten für die Abstimmung

(Siehe Teil 1 und CPU-Eingangs/Ausgangsdaten-Tabelle 3-6, 7, 8)

6. Display-Ansteuerung

Das Display wird durch IC401 angesteuert. Die Display-Daten werden vom IC206 dem Port A von IC401 angelegt. Diese Daten werden mittels eines internen Programms aufbereitet und das Display durch die Ports E, F, G und I angesteuert.

7. AC-Detektor

Im Falle eines Netzausfalls wird das Timer-IC (MB8851AM143L) durch Entladung von C266 auf der Tuner/Timer-Zusatzplatte eine gewisse Zeit weiter mit Strom versorgt. Da jedoch der Betrieb der CPU nur bei einer Spannung von mehr als 3,5 V gewährleistet ist, wird, sobald die Entladespannung von C266 3,5 V erreicht, die CPU-Einheit rückgestellt. Zusätzlich werden alle anderen Leitungen abgeschaltet, um die Reservezeit so weit wie möglich zu verlängern.

8. 1:16-Frequenzteilerschaltung

Der Zählimpuls (Wickelteller-FG-Impuls) wird über den Anschluß 31 der Mechanik-Steuer-Platte geliefert. Dieser Impuls wird im IC203 aufbereitet und dann dem Pin 51 von IC211 zugeleitet. Der aufbereitete Impuls wird im IC211 auf 1/16tel seiner Ursprungsfrequenz herabgesetzt und der CPU-Steuereinheit (MB8851AM-143L) zugeführt.

3.6.3 Eingangs-/Ausgangsdaten der einzelnen CPU-Einheiten

Die Eingangs-/Ausgangsdaten zu und von den einzelnen CPU-Einheiten sind den Tabellen zu entnehmen.

3.6.2 Circuit description (Refer to circuit diagram)

1. Reading of key input (Refer to Fig. 3-40.)

The key input is read by IC206. The key scan data is emitted from pins 9-11 and 13-15 of IC206. The key input data is entered into port K of IC206. The dimmer key is not shown in the figure, since its input data is entered into the display drive IC401.

2. Display data and channel data outputs

The display data is emitted to port A of IC401 via an inverter from pins 17-20 of IC206.

Likewise, the channel data is emitted to a port of IC207 via an inverter from pins 17-20 of IC206.

These data are discriminated by ENABLE signals. Pin 28 of IC206 is assigned as an output pin to DISPLAY DATA ENABLE and pins 22 and 23 of IC206 are assigned as output pins to CH DATA ENABLE.

3. TP202 test point

When a short-circuit is made between TP202 and TP203 (GND) with an alligator clip or the like, the timer operates at 10 times the normal speed.

4. Channel LED drive

The channel LEDs are driven by IC207. The channel data is read and processed by port A fo IC207. This data is emitted to the cathode side of the LED via an inverter from port G of IC207 and then emitted to the anode side of the LED from port H of IC207.

5. Processing of tuning data

Refer to Section 1 and CPU Input/Output data (Table 3-6, 7, 8).

6. Display drive

The display is driven by IC401. The display data is fed to port A of IC401 from IC206. This data is then processed by an internal program, thus the filament display is driven by ports E, F, G and I.

7. AC detector

When a power failure occurs, the timer CPU (MB8851 AM-143L) is backed up by the discharging of C266 in the tuner/timer sub-board. However, since the operation of this CPU is assured at more than 3.5 V, the CPU is reset when the discharging voltage of C266 becomes 3.5 V. In addition, the lines to all other elements are cut off to extend the backup time as much as possible.

8. 1/16 count down

The count pulse (reel FG pulse) is supplied via connector 31 from the mechanism control board. This pulse is waveform-shaped by IC203 and entered to pin 51 of IC211. In IC211, this waveform-shaped pulse is subjected to 1/16 count down and supplied to the CPU (MB8851AM-143L).

3.6.3 Input/output data to each CPU

The input/output data to each CPU is tabulated for reference.

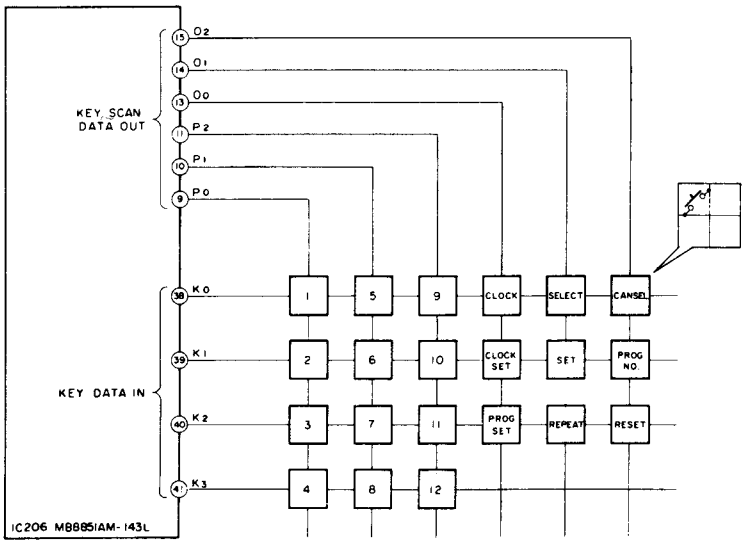


Abb. 3-40 Eingangsdaten
Fig. 3-40 Key scan

PIN No.	PORT		LABEL	CONTENTS
1			OSC IN	X'tal OSC IN 3.84 MHz approx. 8 Vp-p
2			OSC OUT	Power source side of X'tal OSC
3			RESET	RESET PULSE IN
4			–	
5			–	
6			–	
7			COUNT RESET	When the counter is reset, it emits a square-wave of 320 kHz. Resets external frequency-division circuit IC211.
8			–	
9	PORT P	0	SCAN 6	Scan output for KEY SEARCH
10		1	" 5	
11		2	" 4	
12		3	" 3	
13	PORT O	0	" 2	
14		1	" 1	
15		2	" 0	
16		3	CH CAP.	Connected PIN-40 : 12 CH
17		4	DATA 0	Output of DISPLAY DATA and CHANNEL DATA
18		5	" 1	
19		6	" 2	
20		7	" 3	
21			VSS	GND
22	PORT R	0	TUNER CONTROL 0	ENABLE signal output of CHANNEL DATA
23		1	" 1	
24		2	POWER ON (PRE START)	PRE START ⌐↑
25		3	REC START	TIMER REC START ⌐↑
26		4	COUNT ZERO	Becomes HIGH only when the counter reads "0000".
27		5	NEAR ZERO	0000 ± 100 ↑ ↓ 0000 at counter search mode
28		6	DISPLAY DATA ENABLE	ENABLE signal output of DISPLAY data
29		7	SWD 5 V ON	The electric current is shut off. ⌐↑
30		8	COUNT PULSE	The COUNT PULSE is entered from IC211.
31		9	REC MODE	REC MODE ¬↓
32		10	COUNT DOWN	DOWN: Low, UP: High
33		11	TUNER ON	REC SELECT (TUNER) ¬↓
34		12	TIMER ON	Sub-power switch (TIMER) ¬↓
35		13	POWER ON	" (ON) ¬↓
36		14	POWER OFF	MAINS POWER SWITCH (OFF) ¬↓
37		15	TEST	NORMAL: High. For testing the timer connect this pin to GND, and then the timer operates 10 times faster than normal speed.
38	PORT K	0	KEY IN 0	KEY SCAN INPUT
39		1	" 1	
40		2	" 2	
41		3	" 3	
42			VCC	5 V

Tabelle 3-6 IC206 MB8851AM-143L Eingangs/Ausgangs-Daten
Table 3-6 IC206 MB8851AM-143L INPUT/OUTPUT Data

PIN No.	PORT		LABEL	CONTENTS
1	CL1		OSC IN	Attached to the outside of the LC resonance circuit for internal clock pulse generation.
2	PORT C	0	CH PRESET MODE	CH PRESET MODE ⌐└
3		1	DAC BT DOWN	In the Channel Preset mode, the comparator output is entered from pin 7 of IC204.
4		2	BAND DATA BV	Band select switch (VHF) ⌐└ at CH preset mode
5		3	BAND DATA BU	" (UHF) ⌐└ "
6	INT		DATA STORE	PRESET input after tuning
7	RST			RESET IN
8	PORT D	0	BT AND BAND DATA 3	Read-out data input from IC205
9		1	" 2	
10		2	" 1	
11		3	" 0	
12	PORT E	0	BT AND BAND DATA 3	Write-in data output to IC202 and IC205
13		1	" 2	
14		2	" 1	
15		3	" 0	
16	PORT F	0	DATA ENABLE	Chip ENABLE output to IC205
17		1	"	Chip ENABLE output to IC202
18		2	CH PRESET INDICATOR ON	Output to preset indicator
19		3	–	
20	TST			10 V
21	Vss			10 V
22	PORT G	0	CH INDICATOR LED K0	CH INDICATOR LED CONTROL OUT
23		1	" K1	
24		2	" K2	
25		3	" K3	
26	PORT H	0	CH INDICATOR LED A0	
27		1	" A1	
28		2	" A2	
29		3	" A3	
30	PORT I	0	–	Sound mute output when changing channels or when skipping a channel
31		1	MUTE	
32		2	"	
33	PORT A	0	CTL DATA 3	Data input from timer control
34		1	" 2	
35		2	" 1	
36		3	" 0	
37	PORT B	0	CTL CODE 0	
38		1	" 1	
39		2	CH DOWN	
40		3	CH UP	Sequential channel switching input
41	VGG		Vgg	GND
42	CLo		OSC OUT	Attached to the outside of the LC resonance circuit for internal clock pulse generation.

Tabelle 3-7 IC207 UPD552C-088 Eingangs/Ausgangs-Daten
Table 3-7 IC207 UPD552C-088 INPUT/OUTPUT Data

PIN No.	PORT		LABEL	CONTENTS
1	CL1		OSC IN	
2	PORT C	0	TEST 0	–
3		1	" 1	
4		2	" 2	
5		3	" 3	
6	INT			
7	RST			
8	PORT D	0	–	–
9		1	–	
10		2	–	
11		3	–	
12	PORT E	0	Dig 9	DISPLAY DATA OUT
13		1	2nd	
14		2	Dig 8	
15		3	1st	
16	PORT F	0	Dig 7	
17		1	Day	
18		2	Dig 6	
19		3	Dig 5	
20	TST		TEST	
21	Vss		Vss	10 V
22	PORT G	0	Dig 1	DISPLAY DATA OUT
23		1	Seg a	
24		2	" b	
25		3	" d	
26	PORT H	0	Dig 2	
27		1	Seg c	
28		2	Dig 3	
29		3	Seg e	
30	PORT I	0	Dig 4	
31		1	Seg g	
32		2	Seg f	
33	PORT A	0	DATA 0	DISPLAY DATA IN
34		1	" 1	
35		2	" 2	
36		3	" 3	
37	PORT B	0	DATA ENABLE	DISPLAY DATA ENABLE
38		1	–	
39		2	DIMMER	DIMMER SWITCH ON ⌐‾|_
40		3	12H/24H	24H: High, 12H: Low
41	VGG		Vgg	GND
42	CL0		OSC OUT	

Tabelle 3-8 IC401 UPD552C-079 Eingangs/Ausgangs-Daten
Table 3-8 IC401 UPD552C-079 INPUT/OUTPUT Data

Service · Handbuch
Service · Manual

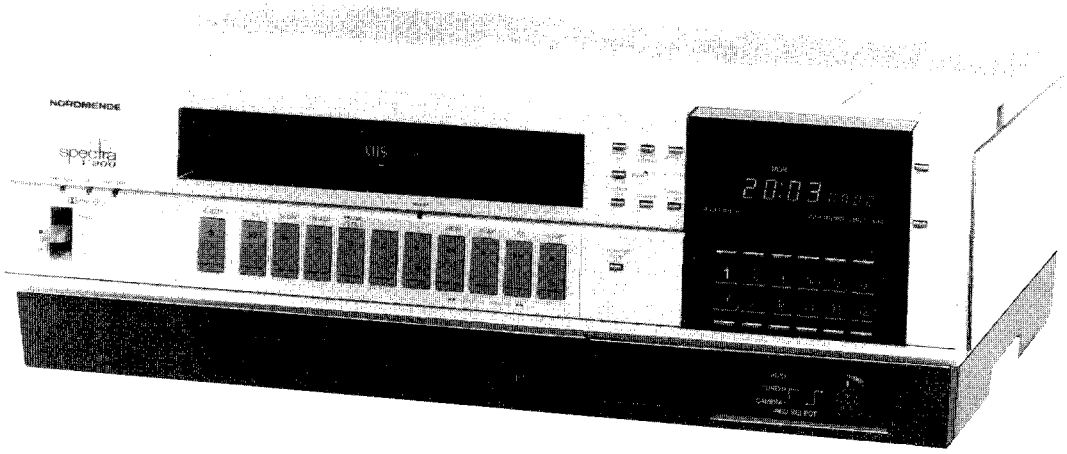
NORDMENDE

Zentralkundendienst

Teil 2 Mechanische und Elektrische Einstellungen

Part 2 Mechanical and Electronic Adjustments

spectra-video-vision V 300
1.461 E/H/K



Diese Angaben und Hinweise sind ausschließlich für den Service des Fachhändlers bestimmt · Änderungen vorbehalten
These instructions are for service dealers only · Subject to modification

Inhaltsverzeichnis

		Seite
Einstellanweisung der Mechanik		
1.	Allgemeine Hinweise	3
2.	Lehren und Werkzeuge	3
3.	Gehäuse und Platinendemontge	4 – 5
4.	Lage wichtiger mechanischer Teile	6
5.	Wartungs- und Service-Hinweise	7 – 8
6.	Mechanische Einstellungen und Ausbauhinweise	9 – 17
6.16	Elektrische Überprüfung des Bandtransportes	18 – 19
7.	Elektrische Einstellungen	20 – 28
7.1	Netzteil	20
7.2	Servo-Einstellungen	20 – 23
7.3	Videoteil	23 – 26
7.4	Audioteil	26
7.5	Tuner/ZF	26 – 27
7.6	Tuner/Timer	27 – 28
8.	Lage der Testpunkte und Einsteller	29 – 31

Contents

		Page
Mechanical adjustments		
1.	General	3
2.	Jigs and tools	3
3.	Dismantling	4 – 5
4.	Position of important mechanical parts	6
5.	Periodic maintenance	7 – 8
6.	Mechanical adjustments and dismantling instructions	9 – 17
6.16	Interchangeability adjustment	18 – 19
7.	Electrical adjustments	20 – 28
7.1	Power unit	20
7.2	Servo adjustments	20 – 23
7.3	Video section	23 – 26
7.4	Audio section	26
7.5	Tuner/IF	26 – 27
7.6	Tuner/Timer	27 – 28
8.	Position of testpoints and adjusters	29 – 31

Einstellanweisung der Mechanik

1. Allgemeine Hinweise

Zum Austausch oder Entlöten von Bauteilen Gerät vom Netz trennen.

Bei der Demontage mechanischer Teile ist darauf zu achten, daß keine Schrauben oder Kleinteile ins Laufwerk fallen, anderenfalls sind diese vor Wiederinbetriebnahme zu entfernen.

Während des Arbeitens an der Mechanik ist sorgfältig darauf zu achten, Beschädigungen sowohl der oberen als auch der unteren Kopftrommeleinheit zu vermeiden.

Die Mechanik des Bandlaufwerks wurde im Werk präzise eingestellt und bedarf im Normalfall keiner Nachjustage.

Beim Austausch von Teilen sind Beschädigungen und Dejustagen anderer Komponenten sorgfältig zu vermeiden. Dabei ist besonders auf die Bandführungsbolzen und die rotierenden Videoköpfe zu achten.

Der Cassettenschalter ist am Cassettenschacht montiert. Daher kann das Gerät nicht ohne weiteres ohne Cassettenschacht in Betrieb genommen werden. Ist dies dennoch erforderlich, so ist dazu der Cassettenschalter-Kurzschlußstecker zu verwenden.

Außerdem sind dabei Phototransistoren der Bandanfang-/Bandende-Erkennung abzudecken. Nach der Reparatur ist unbedingt auf die Wiederentfernung dieser Abdeckungen zu achten.

Um das Gerät beim Reparieren seitlich aufzustellen, empfiehlt es sich zur besseren Standfestigkeit, die vordere Gehäuseabdeckung am Gerät zu belassen.

Zur Vermeidung von Gehäusebeschädigungen sind die Gehäuseschrauben sorgfältig anzuziehen.

2. Lehren und Werkzeuge

Für eine einwandfreie Einstellung der Mechanik sind die nachfolgenden Lehren und Werkzeuge unbedingt notwendig.

Mechanical adjustments

1. General

Disconnect from power before removing or soldering components.

When removing a screw from the chassis, be careful not to drop it into the mechanism. If a screw should be dropped, be sure to retrieve it.

Be extremely careful not to damage either the upper or lower head drum assemblies.

The tape transport mechanism has been precisely adjusted at the factory and ordinarily does not require readjustment.

When removing a part, be very careful not to damage or displace other parts. (Be especially careful with the guide poles and rotary video head drum.)

The cassette switch is mounted to the cassette housing. Therefore, the set cannot be operated without the cassette housing (i. e., while cap housing of the cassette housing is disengaged). Therefore, to operate the set without the cassette housing, set the Cassette Switch Short Jig so as to press the cap housing inward.

Also disable the photo transistor sensors by applying opaque covers. After completing checks and repairs, be sure to remove the covers.

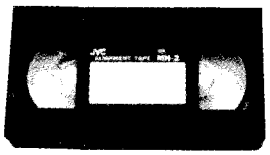
When raising the set on its side, it is better for stability not to remove the front panel.

Tighten the screws carefully to avoid damage to the cabinet.

2. Required jigs and tools

For proper mechanical adjustment, the following jigs and tools are strongly recommended. Without them, a long trial- and error period would be necessary.

Abgleichband MH 2
Alignment Tape MH 2



Hauptlehre
Master Plane Jig

Höhenlehre
Height Gauge

Cassettenschalter
Cassette switch short jig

Bremszug-Meßkassette
Back Tension Cassette Gauge

Drehmomentmesser mit Adapter
Torque Gauge Ass'y

Spezial-Öl
Oil

Tabelle/Table 1 Lehren und Werkzeuge / *Jigs and tools*

3. Gehäuse- und Platinendemontage

A Gehäuseabdeckung

1. Nach Lösen der vier Schrauben (1) obere Abdeckung abnehmen.
2. Nach Lösen der fünf Schrauben (2) Bodenplatte abnehmen.
3. Zum Abnehmen der Frontabdeckung Schraube (3) entfernen. Dann sind die Laschen (A) an der Oberseite aus den geräteseitigen Kunststoffbolzen auszuhängen und die Abdeckung leicht nach vorne zu ziehen. Anschließend können die drei unteren Befestigungspunkte (B) durch nach unten Drücken der Abdekkung gelöst und dann diese vorsichtig nach vorne abgenommen werden.
4. Der Wiederzusammenbau erfolgt in umgekehrter Weise, wobei auf richtigen Sitz der Befestigungspunkte (A) und (B) zu achten ist.

3. Dismantling

A External covers

1. Take out four screws (1) and remove the top cover.
2. Take out five screws (2) and remove the bottom plate.
3. To remove the front panel, take out one screw (3). As shown in fig. 4-1 (a), the front panel is held by plastic post structures at two points (A) and three points (B). Slightly raise the front panel to disengage points (A), pull the panel outward by a small amount, then apply downward pressure to disengage points (B). Afterwards, pull the panel gently outwards to remove.
4. To reassemble, reverse the above steps. Observe that points (A) and (B) are properly re-engaged.

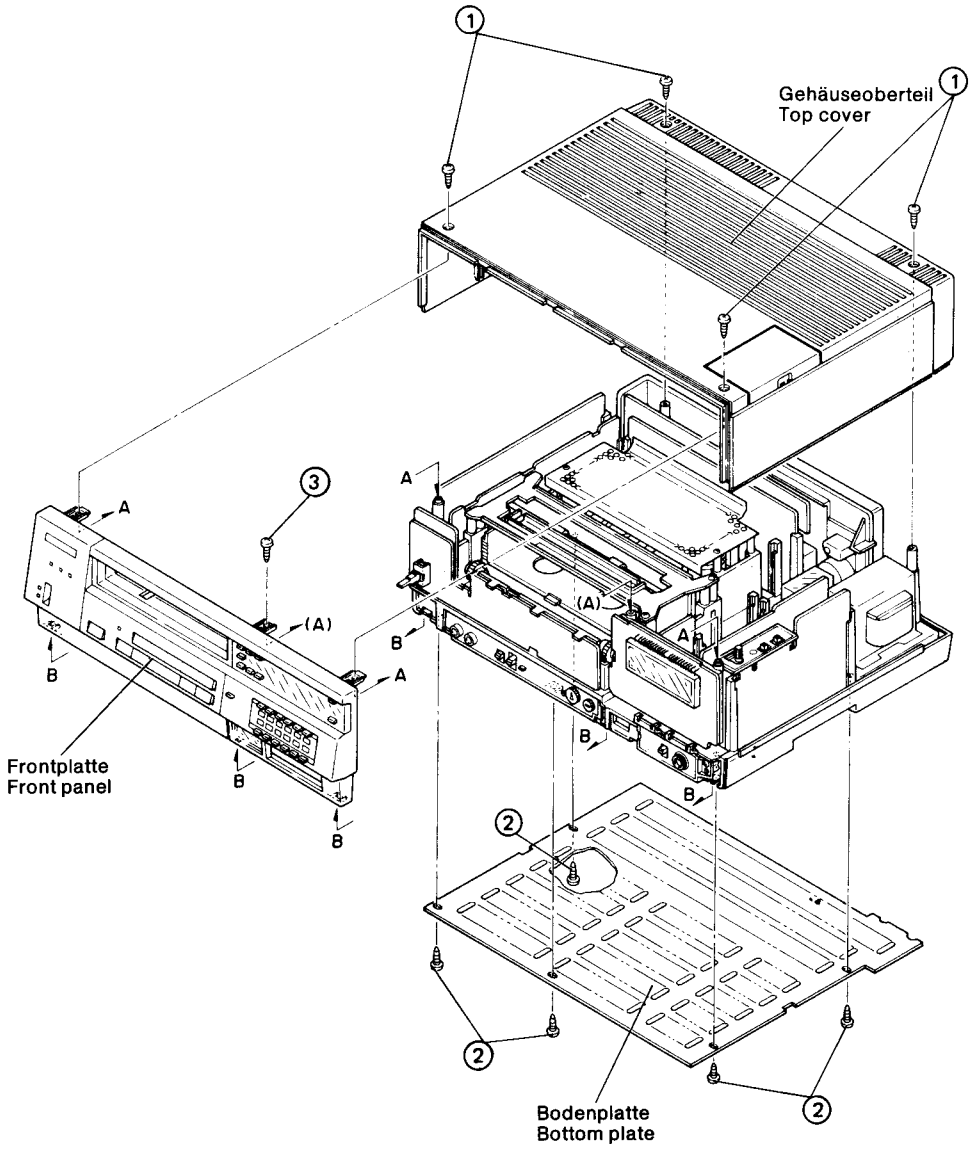


Abb./Fig. 4-1 (a) Gehäuseabdeckungen / *External covers*

B Lage der Leiterplatten

1. Funktionstastenplatte
   Ausbau durch Lösen der vier Schrauben (4).
2. Anzeigeplatte
   Ausbau durch Lösen der vier Schrauben (5).
3. Servo- und Mechaniksteuerplatte
   Ausbau durch Lösen der fünf Schrauben (6). Platte vom Chassis abkippen.
4. Die übrigen Platten können durch einfaches Herausziehen aus den Chassisführungen nach oben entnommen werden. Dies betrifft die Platten: Color, Y- und Aufnahme-Vorverstärker, Regelnetzteil, Audio, Video Sub, Tuner/ZF, Tuner-, Timersteuerung.
5. Kühlplatte
   Die Kühlplatte kann zum Ausbau nach oben von dem Führungsbolzen abgezogen werden.

B Circuit board assemblies

1. Operation board assembly
   Take out four screws (4) and remove the operation board assembly.
2. Display board assembly
   Take out four screws (5) and remove the display board assembly.
3. Servo and Mechacon board asemblies
   Take out five screws (6) and remove the board stay from the chassis assembly.
4. Other board assemblies
   Remove the Color, Y- and Pre/Rec, Regulator, Audio, Video Sub, Tuner/IF, Tuner Timer Control, and Tuner/Timer Sub board assemblies by pulling them upward from the chassis assembly board guides.
5. Heat sink
   The heat sink, with power transistor and servo power transistor boards, can be removed by pulling it upward from the guide stud of the chassis assembly.

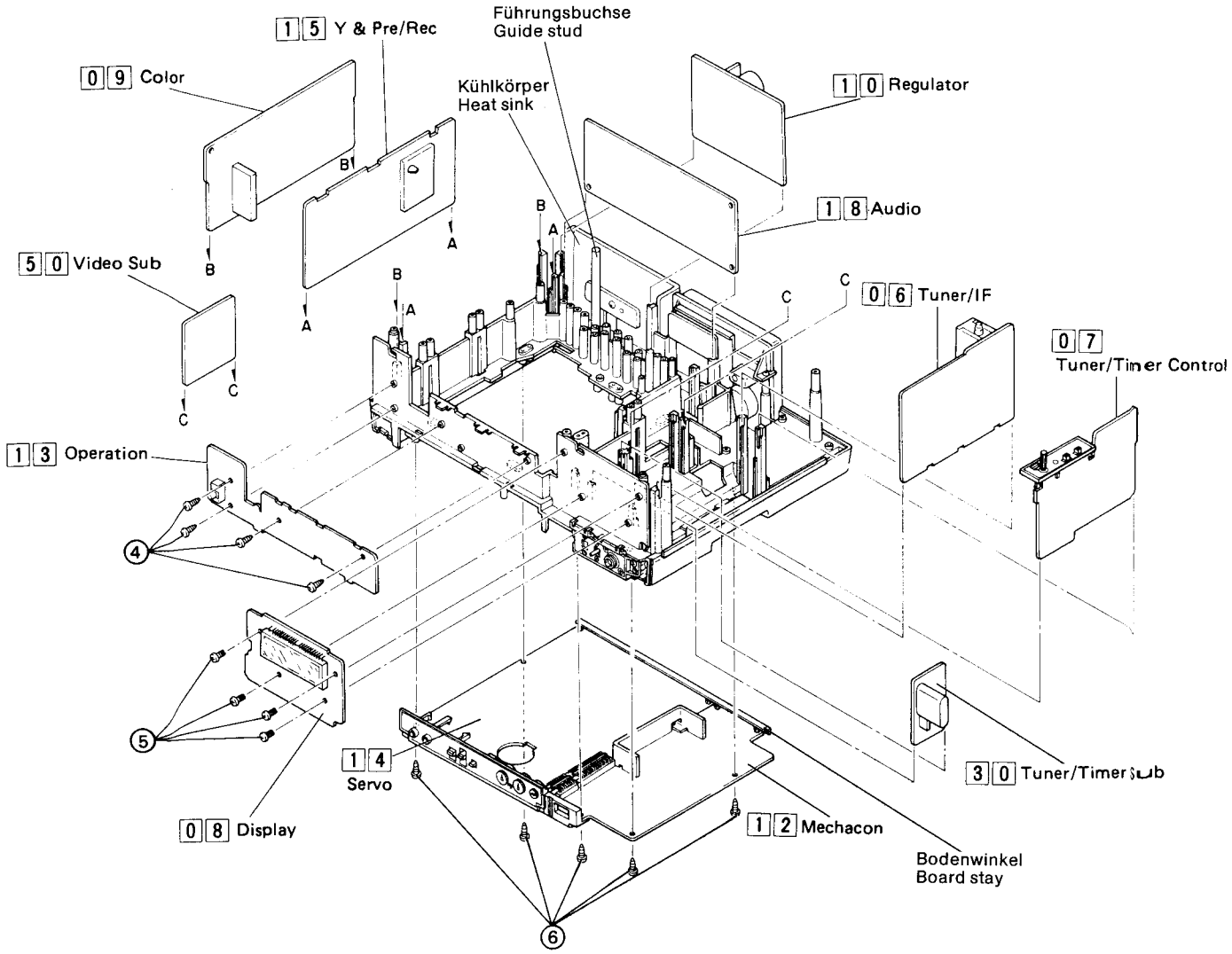


Abb./Fig. 4-1 (b) Lage der Leiterplatten / *Circuit boards*

4. Lage wichtiger mechanischer Teile

4. Layout of main mechanical parts

A Draufsicht und Teilebezeichnung
Top view and parts identification

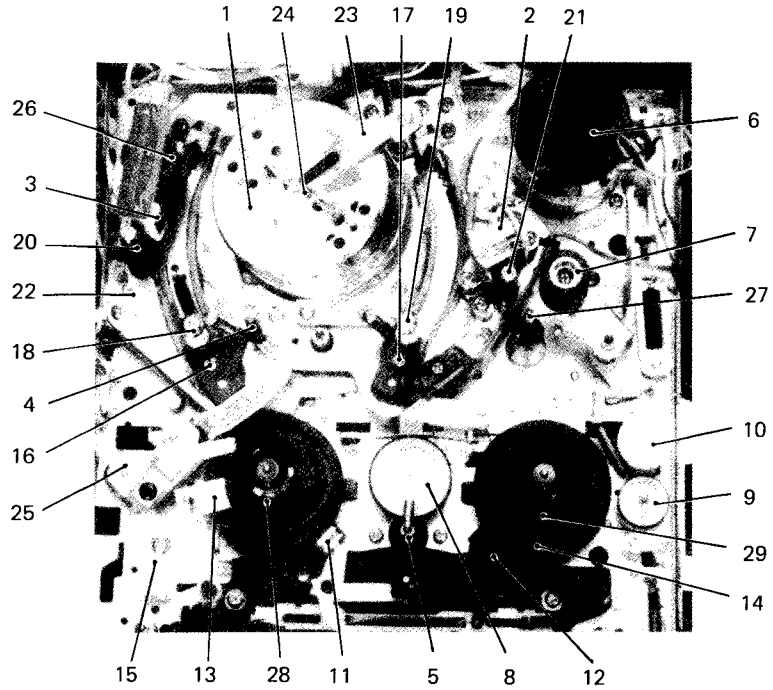


Abb./Fig. 4-2 (a)

B Unteransicht und Teilebezeichnung
Bottom view and parts identification

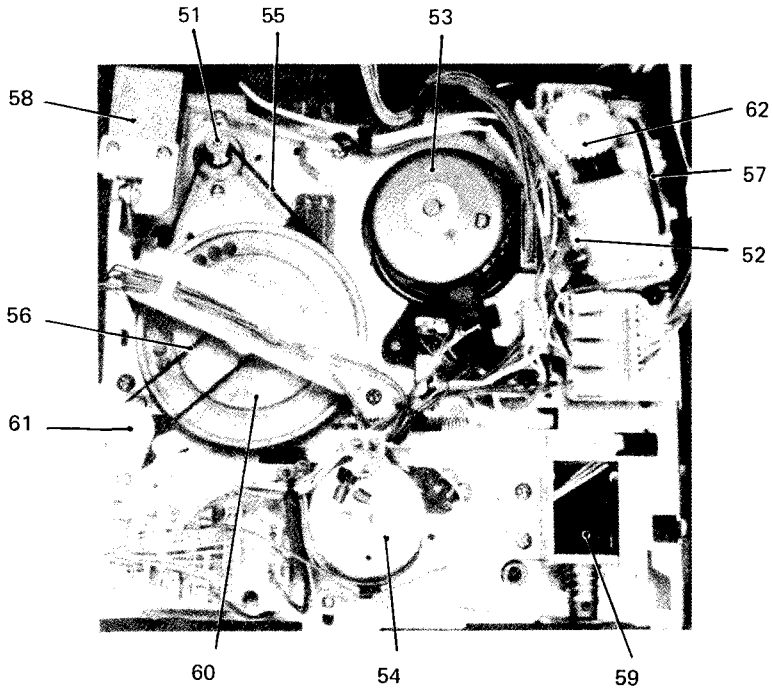


Abb./Fig. 4-2 (b)

1 Obere Kopftrommel
Upper drum ass'y
2 Auido/Kontrollkopf
Audio/control head ass'y
3 Gesamtlöschkopf
Full erase head
4 Cue-Kopf (Fühlhebelstift)
Cue head (Tension pole)
5 Wickelmotor
Reel motor ass'y
6 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y
7 Gummiandruckrolle
Pinch roller ass'y
8 Wickelzwischenrad
Reel idler ass'y
9 Aufwickelzwischenrad
Take-up idler ass'y
10 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y
11 Abwickelhauptbremse
Supply main brake
12 Aufwickelhauptbremse
Take-up main brake
13 Einfädelzug-Bremse
Loading tension brake
14 Aufwickelzug-Bremse
Take-up back tension brake
15 Bandzug-Bremsband
Tension band ass'y
16 Grundplatte für Abwickelführungsstift
Supply pole base ass'y
17 Grundplatte für Abwickelführungsstift
Take-up pole base ass'y
18 Abwickelführungsrolle
Supply guide roller ass'y
19 Aufwickelführungsrolle
Take-up guide roller ass'y
20 Abwickelführungsbolzen
Supply guide pole
21 Aufwickelführungsbolzen
Take-up guide pole
22 Abwickelführungsstift
Supply guide pin
23 Bürsteneinheit
Brush ass'y
24 Kollektor
Commutator
25 Fühlhebel
Tension arm
26 Spannrolle
Impedance roller ass'y
27 Bandantriebsachse
Capstan shaft
28 Abwickelspulenteller
Supply reel disk ass'y
29 Aufwickelspulenteller
Take-up reel disk ass'y
51 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y
52 Einfädelmotor
Loading motor ass'y
53 Untere Kopftrommeleinheit
Lower drum ass'y
54 Wickelmotor
Reel motor ass'y
55 Capstan-Riemen
Capstan belt
56 Riemen für Aufwickelkupplung
Take-up clutch belt
57 Riemen für Einfädelung
Loading belt
58 GA-Magnet
Pinch roller solenoid
59 Bremsen-Magnet
Brake solenoid
60 Capstan-Schwungmasse
Capstan flywheel ass'y
61 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y
62 Einfädelgetriebe
Loading gear ass'y

5. Wartungs- und Service-Hinweise Wartungsplan

Folgende Teile sollten zur Aufrechterhaltung der vollen Funktionsfähigkeit in den angegebenen Zeitintervallen gereinigt werden.

5.1 Reinigung

Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industriealkohol).

A Bandlaufsystem

1. Die nachstehend genannten Teile sind jeweils nach 500 Betriebsstunden zu reinigen.

   Abwickelführungsstift
   Cue-Kopf (Fühlhebelstift)
   Abwickelführungsbolzen
   Gesamtlöschkopf
   Abwickelspannrolle
   Abwickelführungsrolle
   Abwickelschrägführungsbolzen (Führungsbolzen-Einheit)
   Videoköpfe und Kopftrommel-System
   Bürsteneinheit
   Kollektor
   Aufwickelschrägführungsbolzen (Führungsbolzen-Einheit)
   Aufwickelführungsrolle
   Audio/Synchronkopf und Audio-Löschkopf
   Aufwickelführungsbolzen
   Gummiandruckrolle
   Bandantriebswelle

2. Da die zuvor angeführten Teile direkt mit dem Videoband in Kontakt kommen, neigen sie dazu, Staubpartikel aufzunehmen. Wird der Staub über eine längere Zeit nicht entfernt, kann dies eine Beschädigung des Videobandes und der oben genannten mechanischen Teile zur Folge haben.

Achtung!

Um Beschädigungen der Videoköpfe zu vermeiden, ist die Reinigung sehr vorsichtig durchzuführen. Das mit Alkohol oder Spiritus angefeuchtete Ledertuch nur in horizontaler Richtung (wie Bandlauf) und ohne Druck über die Kopftrommel führen.

B Spulentellerantriebssystem

Die nachstehend angeführten Teile sind jeweils nach 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

— Chassisoberseite —
Wickelmotor
Wickelzwischenrad
Abwickelspulenteller
Abwickel-Hauptbremse
Aufwickelspulenteller
Aufwickel-Hauptbremse
Aufwickelkupplung
Aufwickelzwischenrad

— Chassisunterseite —
Bandantriebsmotor
Bandantriebsriemen
Bandantriebsschwungmasse
Riemen der Aufwickelkupplung
Aufwickelkupplung
Zwischenrad des Einfädelgetriebes
Riemen des Einfädelgetriebes
Einfädelmotor

— Cassettenaufnahme
Rollen der Einrollmechanik
Riemen für Antrieb der Cassettenaufnahme
Motor für Antieb der Cassettenaufnahme

2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind aus Gummi oder kommen mit Teilen aus Gummi in Kontakt und neigen dazu, Gummistaub anzuziehen und anzusammeln. Wird der Staub über eine längere Betriebszeit nicht entfernt, so wird dadurch die Funktion dieser Teile beeinträchtigt.

5.2 Schmierung

Die nachstehend angeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit harz- und säurefreiem Öl zu ölen:

1. Die Welle des Aufwickelspulentellers
2. Die Welle des Abwickelspulentellers.

Nach dem Reinigen der vorerwähnten Wellen mit Alkohol sind diese mit ein oder zwei Tropfen Öl zu versehen.

Achtung: Nicht zuviel Öl auftragen.

Wird das Gerät nur gelegentlich benutzt, sollten Reinigung, Schmierung und Riemenaustausch alle zwei Jahre durchgeführt werden.

5. Periodic Maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

5.1 Cleaning

For cleaning, use a lint-free cloth or gauze damped with alcohol.

A Tape transport system

1. The following components should be cleaned after every 50 hours of use.

   Supply guide pin
   Cue head (Tension pole)
   Supply guide pole
   Full erase head
   Supply impedance roller
   Supply guide roller
   Supply slant pole (Supply pole base assembly)
   Video head and Drum system
   Brush ass'y
   Commutator
   Take-up slant pole (Take up slant pole assembly)
   Take-up guide roller
   Audio/control head and Audio erase head
   Take-up guide pole
   Pinch roller
   Capstan shaft

2. Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.

Note!

When cleaning the two video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke. Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path. Use care since they are easily damaged.

B Reel drive system

1. The following somponents should be cleaned after every 1000 hours of use.

   — Upper section —
   Reel motor
   Reel idler
   Supply reel disk
   Supply main brake
   Take-up reel disk
   Take-up main brake
   Take-up clutch
   Take-up idler

   — Bottom section —
   Capstan motor
   Capstan belt
   Capstan flywheel
   Take-up clutch belt
   Take-up clutch
   Loading gear pulley
   Loading belt
   Loading motor

   — Cassette housing
   Rollers of roller assembly
   Cassette belt
   Cassette motor

2. The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts. Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.

5.2 Lubration

The following components should be lubricated with resin or acid-free oil every 2000 hours of use.

1. Shaft of the take-up reel disk
2. Shaft of the supply reel disk.

After cleaning above shafts with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of oil.

Note: Do not over lubricate.

Even if the unit is not frequently used, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

Wartungstabelle der wichtigsten mechanischen Teile

In der nachfolgenden Tabelle sind die Teile des Gerätes, die periodisch auszuwechseln sind und die entsprechenden Zeitintervalle aufgeführt.

○ Kontrollieren und falls notwendig, auswechseln

● Auswechseln

Service schedule for main components

The following chart lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

○ Check and replace if necessary

● Replace

Nr.	Bezeichnung / Name	Betriebsstunden / *Operating hours*				
		1000	2000	3000	4000	5000
1	Obere Kopftrommel *Upper drum assembly*	○	●	○	●	○
23/24	Bürsteneinheit/Kollektor *Brush assembly and commutator*		●		●	
–	Motor für Antrieb der Cassettenaufnahme *Cassette motor assembly*			●		
–	Riemen für Antrieb der Cassettenaufnahme *Cassette belt*		●		●	
–	Rolleneinheit (der Cassettenaufnahme) *Roller assembly (for cassette housing)*		●		●	
10	Aufwickelkupplung *Take-up clutch assembly*		●		●	
56	Riemen für Aufwickelkupplung *Take-up clutch belt*		●		●	
9	Aufwickelzwischenrad *Take-up idler assembly*		●		●	
5	Wickelmotor *Reel motor assembly*		●		●	
8	Wickel-Zwischenrad *Reel idler assembly*		●		●	
51	Bandantriebsmotor *Capstan motor assembly*		●		●	
55	Capstan-Riemen *Capstan belt*		●		●	
52	Einfädelmotor *Loading motor*			●		
57	Riemen für Einfädelung *Loading belt*		●		●	
2	Audio/Kontrollkopf-Einheit *Audio/control head assembly*			●		
15	Bandzugbremsband *Tension band assembly*		●		●	
28	Abwickelspulenteller *Supply reel disk assembly*			●		
29	Aufwickelspulenteller *Take-up reel disk assembly*			●		
13	Bremspolster für Einfädelzugbremse *Loading tension brake pad*		●		●	
14	Bremspolster für Aufwickelzugbremse *Take-up back tension brake pad*		●		●	
7	Gummiandruckrolle *Pinch roller assembly*			●		
4	Cue-Kopf *Cue head*					●
3	Gesamtlösckopf *Full erase head*					●

6. Mechanische Einstellungen und Ausbauhinweise

Ausbau der wichtigsten Baugruppen

6.1 Cassettenfach aus- und einbauen/justieren

1. Cassettenfach nach Lösen der vier Schrauben (A) und Abziehen der Kabelsteckverbindung vorsichtig nach oben herausziehen. Dabei darauf achten, daß der Hebel der Aufnahmesperre den Schalter der Aufnahmesperre nicht beschädigt.
2. Zum Wiedereinbau des Cassettenfachs zunächst Kabelverbindung wieder aufstecken. Beim Einsetzen des Cassettenfachs auf den Schalter der Aufnahmesperre achten. Einwandfreien Sitz des Cassettenfachs an den Punkten A, B, C und D. kontrollieren (Abb. 4-4).

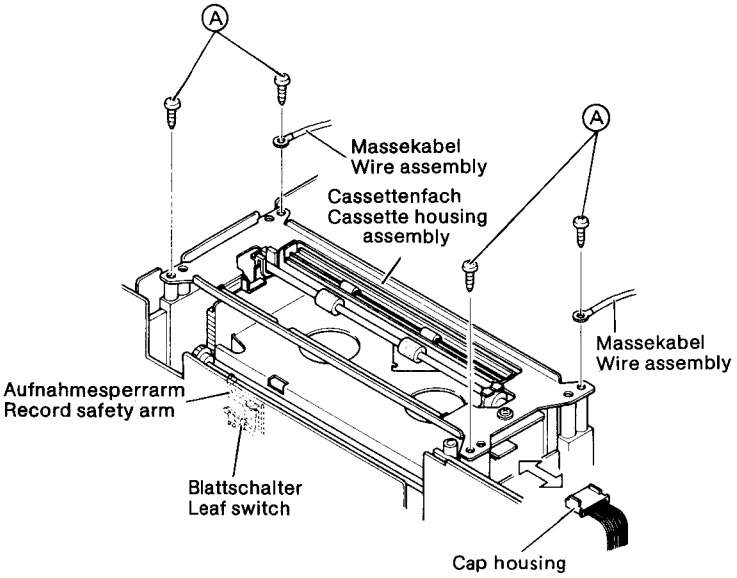


Abb./Fig. 4-3 Cassettenfach Ausbau / *Cassette housing removal*

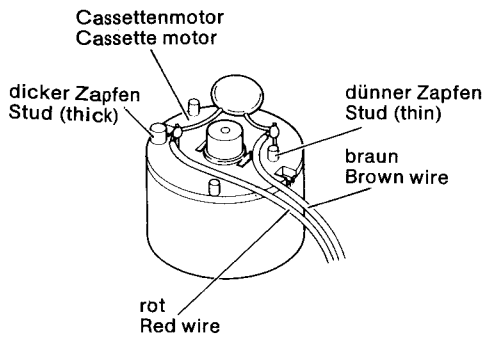
3. Die vier Schrauben (A) (Abb. 4-3) wieder einsetzen und dabei auch die beiden Massekabel wieder anschließen. Schrauben jedoch noch nicht anziehen.
4. Cassettenfach so verschieben, daß sich die Punkte C und D (Abb. 4-4) soweit hinten wie möglich (in Richtung Kopfrad) befinden, dann die vier Schrauben (A) anziehen.
5. Mit einer normalen Cassette Cassettenfach auf Leichtgängigkeit prüfen. Außerdem auf richtige Funktion des Schalters der Aufnahmesperre achten.

6.2. Gerät ohne Cassettenfach in Betrieb nehmen

1. Cassettenschalter-Kurzschlußstecker auf das vom Cassettenfach abgezogene Kabelende stecken.
2. Start- und Endsensor abdecken.

6.3 Cassettenmotor-Ausbau

1. Rote und braune Leitung am Motor ablöten.
2. Riemen von der Motorrolle abnehmen, die beiden Schrauben (B) lösen und Cassettenmotor herausnehmen (Abb. 4-5).



6. Mechanical adjustments and dismantling instructions

Dismantling the most important component groups

6.1 Cassette housing dismantling and reassembly/adjustment

1. Take out four screws (A) and disconnect the cap housing (see fig. 4-3). Carefully lift the cassette housing upward to remove it. During reassembly, use care that the record safety arm does not damage the leaf switch.
2. To reinstall the cassette housing, first connect the cap housing. Gently set the cassette housing into the main deck while using care that the record safety arm does not damage the leaf switch. Check that the housing is properly engaged at points A, B, C and D as indicated in fig. 4-4.

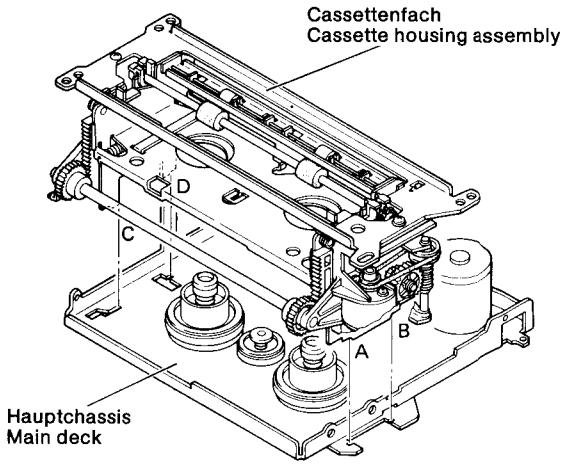


Abb./Fig. 4-4 Cassettenfach justieren / *Cassette housing setting*

3. Insert the four screws (A), shown in fig. 4-3 (also reattach the two wire assemblies), but do not tighten the screws.
4. Shift the cassette housing so that points C and D (fig. 4-4) are at their most rearward (toward the drum assembly) positions, then tighten the four screws (A).
5. Use self-recording tape and check for smooth operation of the cassette housing assembly. Also confirm operation of the record safety arm.

6.2 To operate the unit without a cassette housing

1. Plug the cassette switch short circuit plug into the cable end withdrawn from the cassette housing.
2. Cover the start and end sensors.

6.3 Removing the cassette motor

1. Unsolder the red and brown leads from the motor.
2. Disengage the belt from the motor pulley, take out two screws (B) and remove the cassette motor. See fig. 4-5.

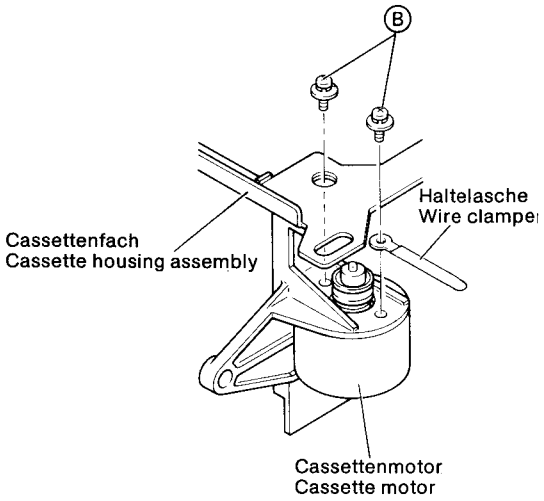


Abb./Fig. 4-5 Cassetten-Motor tauschen /
Replacing the cassette motor

3. Zum Wiedereinbau Motor mit den beiden Schrauben (B) befestigen. Dabei die Leitungsbefestigungsklemme einfügen und anschließend den Riemen wieder auflegen.
4. Die von der Cassetten-Motorplatte kommenden Leitungen (rot und braun) anlöten.

   Die rote Leitung an die neben dem dickeren Zapfen liegende Lötfahne anlöten. Die braune Leitung an die Lötfahne neben dem dünneren Zapfen anlöten. Darauf achten, daß die Leitungen keine rotierenden Teile berühren.
5. Mit einer normalen Cassette auf leichtgängige Funktion prüfen und auf richtiges Arbeiten des Schalters der Aufnahmesperre achten.

6.4 Cassettenschalter austauschen

1. Leitungen ablöten.
2. Schraube (C) herausdrehen und Schalter nach rechts herausnehmen (Abb. 4-6).
3. Beim Einbau des Cassettenschalters Kontakte nicht verbiegen. Schalter nach links einführen und mit dem rückwärtigen Zapfen in das Langloch einsetzen. Den Schalter so anschrauben, daß er in etwa parallel zum Halter steht (Abb. 4-6). Anschließend Schraube (C) festziehen.
4. Leitungen wieder anlöten.

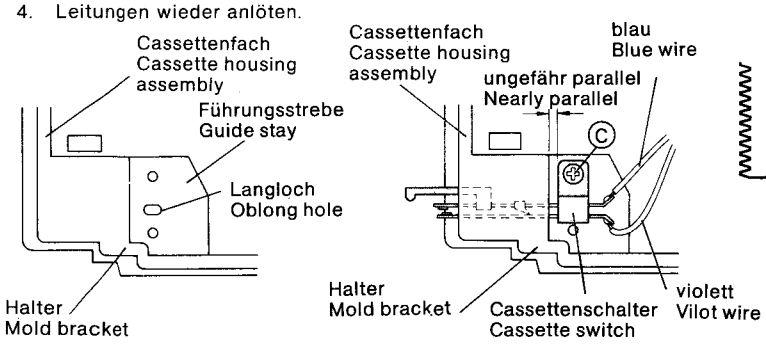


Abb./Fig. 4-6 Cassetten-Schalter tauschen /
Cassette switch replacement

6.5 Cassettenschalterfunktion prüfen

Beim Schließen des Cassettenschalters wird der Cassettenmotor sofort zum Stillstand gebracht. Folglich legt die Montageposition des Schalters die Endposition der eingeführten Cassette fest. Daher ist es notwendig, nach dem Einbau des Cassettenfachs folgende Punkte zu kontrollieren und die Cassettenschalterposition erforderlichenfalls nachzujustieren.

1. Den Absenk- und Positionierungsvorgang nach dem Einlegen einer Cassette beobachten.
2. Cassettenposition ist zu hoch:
   In diesem Fall liegen die Schalterkontakte zu hoch (Abb. 4-7a). Der Schalter schließt bevor die Cassette voll abgesenkt ist. Durch leichten Druck auf die Cassette von Hand feststellen, ob diese noch weiter abgesenkt werden kann.
3. Gerät geht in Betriebsart Cassettenauswurf:
   Dieser Zustand wird erreicht, wenn der Cassettenschalter nicht innerhalb von ca. sieben Sekunden nach Einlegen einer Cassette schließt. Das kann der Fall sein, wenn die Cassettenschalterkontakt-Position zu tief ist. Die Kontakte werden nicht geschlossen, obwohl die Cassette voll abgesenkt ist.
4. Rückpralleffekt:
   Die Cassette wird nach dem Erreichen der Endposition wieder leicht nach oben gedrückt. In diesem Fall schließt der Cassettenschalter zu spät.
5. In allen vorgenannten Fällen ist der Cassettenschalter so zu justieren, daß sich der richtige Schaltzeitpunkt ergibt.
6. Cassettenfach und Aufnahmesperre auf richtige Funktion prüfen.

6.6 Kopftrommel und Schleifer tauschen

1. Schraube (A) lösen, Massekabel und Schleifkontakt abnehmen (Abb. 4-8).
2. Kontakthut von der Motorwelle abnehmen.
3. Die vier Kabel von der Kopftrommel ablöten.
4. Die zwei Schrauben (B) entfernen und Kopftrommel nach oben abziehen.
5. Neue Kopftrommel und untere Kopftrommel mit Alkohol reinigen. Beim Einbau Berühren der Videoköpfe und Beschädigungen der Bandlaufflächen vermeiden.
6. Einbau der neuen Kopftrommel in umgekehrter Reihenfolge. Anschlüsse nicht verwechseln und Überhitzungen beim Löten vermeiden. Darauf achten, daß Schleifer zentrisch auf der Achse aufliegt.

3. Reinstall the cassette motor with the two screws (B), together with the wire clamper, then reengage the belt.
4. Solder the wire coming from connector 1 of the cap housing to the cassette motor terminal adjacent to the thicker diameter stud. This is the minus (—) terminal. Observe that wires do not contact rotating parts.
5. Use self-recording tape and check for smooth operation of the cassette housing assembly. Confirm operation of the record safety arm.

6.4 Cassette switch replacement

1. Unsolder the cassette switch wires.
2. Take out one screw (C) and remove the cassette switch toward the right. See fig. 4-6.
3. When reinstalling the cassette switch, use care not to damage the contacts. Insert the cassette switch toward the left and engage the stud at the rear of the switch with the oblong hole of the guide stay. Position the switch so that is nearly parallel with the mold bracket, as shown in fig. 4-6, then secure with screw (C).
4. Resolder the cassette switch wires.

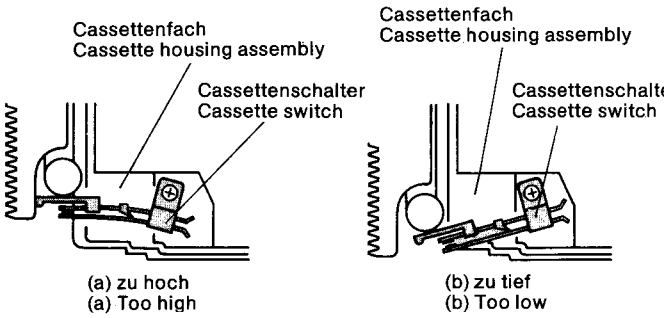


Abb./Fig. 4-7 Cassetten-Schalter justieren /
Cassette switch adjustment

6.5 Checking the function of the cassette switch

When the cassette switch closes, short brake is applied to the cassette motor, stopping rotation. Consequently, the mounting position of the switch determines the cassette setting position. After the cassette housing has been installed at the correct position, perform the following checks and readjust the cassette switch position as required.

1. Supply power and insert a cassette. Observe the cassette lowering and setting operation. Check for the following symptoms.
2. Cassette position too high
   In this case, the switch contacts are too high, as indicated in fig. 4-7a. The switch closes (on state) before the cassette has been fully lowered. Test by gently pressing the cassette by hand to determine whether it can be lowered further.
3. Eject mode entered
   After the cassette motor stops, if the cassette switch does not close within about 7 seconds, the eject mode is automatically entered. This effect can be caused if the switch contacts are positioned too low, as shown in fig. 4-7b. At this time, even though the cassette is fully lowered, the cassette switch contacts do not close.
4. Rebound effect
   After reaching the bottom of travel, the cassette rebounds slightly upward. In this case, there is a slightly delay between maximum lowering and cassette switch closing. Residual tension of the cassette belt then pulls the cassette slightly upward.
5. If any of the above effects is observed, adjust the cassette switch position to obtain precise timing between the end of cassette travel and cassette switch closing.
6. Use self-recording tape and check for smooth operation of the cassette housing assembly. Confirm functioning of the record safety arm.

6.6 Replacement of head drum and brush assembly

1. Take out screw (A), disconnect the earth wire and remove the brush assembly. See fig. 4-8.
2. Remove the commutator from the drum motor shaft.
3. Unsolder the four wires connecting the lower drum assembly from the relay pins of upper drum assembly (perform quickly to avoid damaging the wires) as shown in fig. 4-9.
4. Take out two screws (B) and remove the upper drum assembly in the upward direction.
5. Use alcohol to clean the lower face of the new upper drum assembly and the upper face of the lower drum assembly. When handling and installing the new upper drum, avoid directly touching the video heads and use care not to scratch the drum.
6. Reassemble by reversing the above steps. When resoldering, observe the correct channels and avoid overheating the wires. Check that the brush assembly is positioned at the center of the commutator.

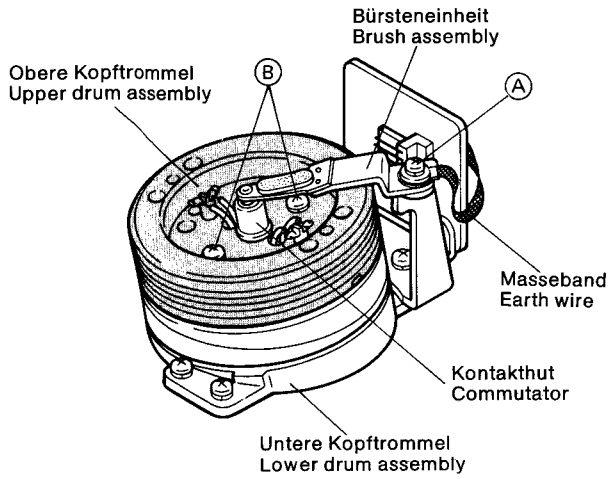


Abb./Fig. 4-8 Obere Kopftrommel tauschen / *Upper drum replacement*

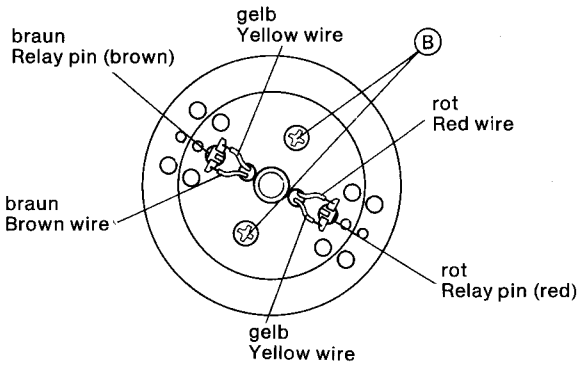


Abb./Fig. 4-9 Kopftrommel-Anschluß / *Upper drum wiring*

7. Folgende Kontrollen bzw. Einstellungen durchführen:
   a. Umschaltpunkte Aufnahme und Wiedergabe (2.6)
   b. Spurlage (2.7)
   c. Signalverarbeitung (3.1 Y-Wiedergabepegel, 3.8 FM-Aufnahmepegel, 3.11 Wiedergabe-Burstpegel)

6.7 Aufwickelkupplung und Aufwickelzwischenrad austauschen

1. Feder (A) und Schlitzscheibe (B) entfernen und Aufwickelzwischenrad nach oben herausnehmen (Abb. 4-10).
2. Auf der unteren Seite Kupplungsriemen und die zwei Schrauben (C) entfernen.
3. Aufwickelkupplung nach unten herausnehmen.
4. Eventuell Kupplungsriemen, Kupplung und Zwischenrad reinigen. Wiedereinbau in umgekehrter Reihenfolge, beginnend mit dem Aufwickelzwischenrad.
5. Aufwickelzug prüfen.
   Den Drehmomentmesser auf den Aufwickelteller setzen (Abb. 4-11).
6. Auf Wiedergabe schalten, den Griff um den Drehmomentmesser langsam lockern und ablesen, wenn er langsam in der Hand gleitet. Der Aufwickelzug muß zwischen 60 und 150 gcm liegen.
7. Bei nicht korrekten Werten, Feder (A) des Zwischenrades, Kupplung und Kupplungsriemen prüfen.

7. Check and if necessary adjust the following:
   a. Head switching position (2.6)
   b. Tracking preset (2.7)
   c. Signal processing (3.1 Playback Y-level, 3.8 FM recording level, 3.11 Playback burst level).

6.7 Take-up clutch and take-up idler assemblies

1. Remove spring (A), slit washer (B) and lift off the take-up idler (fig. 4-10).
2. From underneath remove the clutch belt and the two screws (C).
3. Remove the take-up clutch from underneath.
4. If necessary clean the clutch belt, clutch and idler wheel. Reassemble in the reverse order commencing with the take-up idler.
5. Checking the take-up tension
   Place the torque meter on to the take-up reel disk (fig. 4-11).
6. Switch to playback, gradually loosen the grip on the torque meter and read off when it slips slowly through the hand. The take-up tension must lie between 60 and 150 gcm.
7. If the value is not correct, check spring (A) of the idler, clutch and clutch belt.

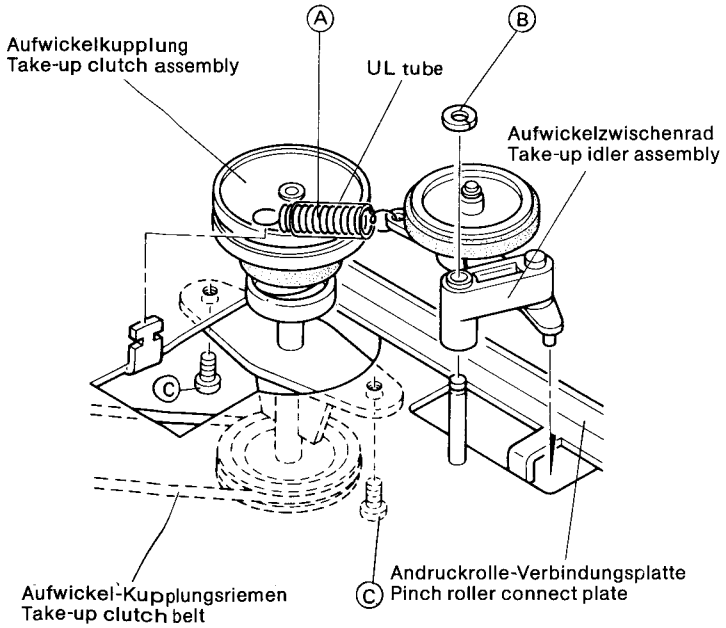


Abb./Fig. 4-10 Aufwickel-Kupplung und Aufwickel-Zwischenrad tauschen
Take-up clutch and take-up idler replacement

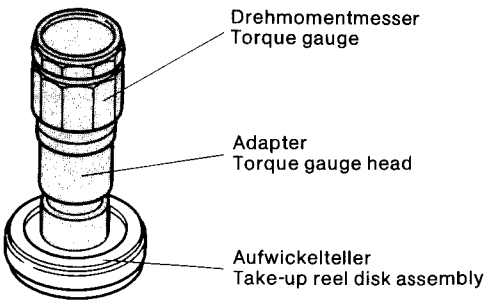


Abb./Fig. 4-11 Aufwickelzug prüfen / *Take-up torque check*

6.8 Wickelmotor und Wickelzwischenrad tauschen

1. Anschlußdrähte von den Durchführungskondensatoren ablöten (Abb. 4-12).
2. Die zwei Schrauben (A) entfernen und Motor nach unten herausnehmen.
3. Plastiknippel (B) herausdrücken und Blattfeder entfernen.
4. Feder (C) am Zwischenrad aushaken und Schlitzscheibe (D) entfernen. Zwischenradeinheit nach oben abnehmen.
5. Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

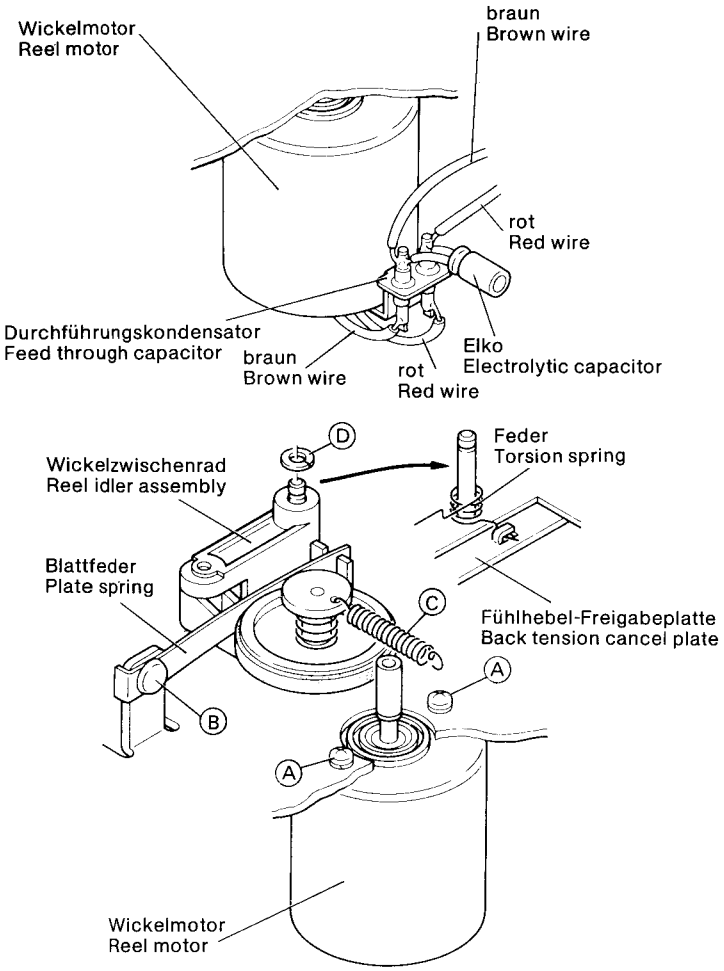


Abb./Fig. 4-12 Wickelmotor und Wickelzwischenrad tauschen
Reel motor and reel idler replacement

6.8 Reel motor and reel idler assemblies

1. Unsolder the wires from the feed through capacitor of the reel motor assembly from the bottom side as shown in fig. 4-12.
2. Take out two screws (A) from the top side and replace the reel motor assembly from the bottom side.
3. After removing the reel motor assembly, take out the plastic rivet (B) and remove the plate spring.
4. After unhooking the spring (C) of the reel idler assembly, take off the slit washer (D) and replace the reel idler assembly. Use care regarding the washer and torsion spring when removing the reel idler assembly in the upward direction.
5. Reassemble by reversing the above steps.

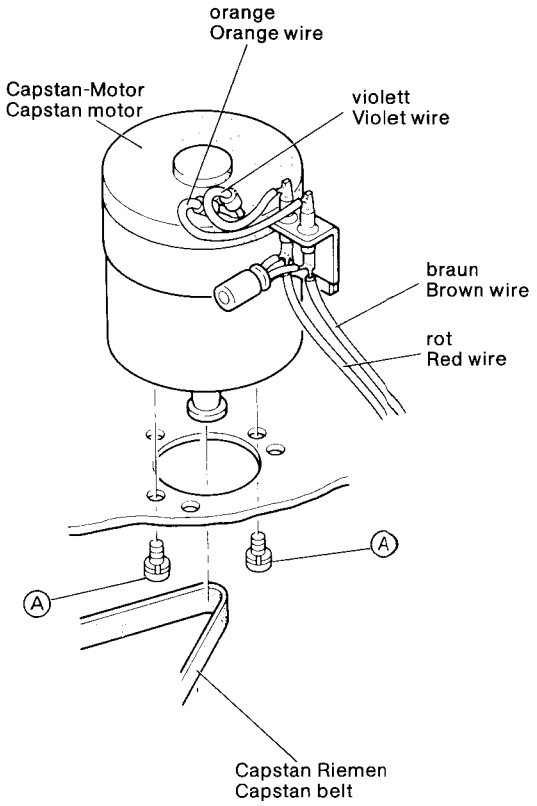


Abb./Fig. 4-13 Capstan-Motor tauschen /
Capstan motor replacement

6.9 Capstanmotor tauschen

1. Anschlußdrähte von den Durchführungskondensatoren des Capstanmotors ablöten (Abb. 4-13).
2. Auf der Unterseite den Capstanriemen abnehmen und die beiden Schrauben (A) entfernen.
3. Nach dem Motorwechsel die Capstan-Abtastposition prüfen und einstellen (2.4).

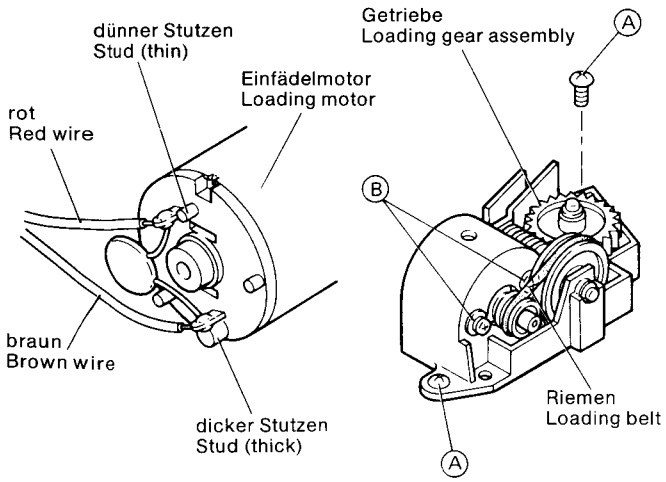


Abb./Fig. 4-14 Lade-Motor tauschen / *Loading motor replacement*

6.9 Capstan motor assembly

2. Unsolder the wires from the feed-through capacitors as shown in fig. 4-13.
2. From underneath remove the capstan belt and take out the two screws (A).
3. After replacing the motor, carry out the capstan discri centre check and adjustment (see 2.4).

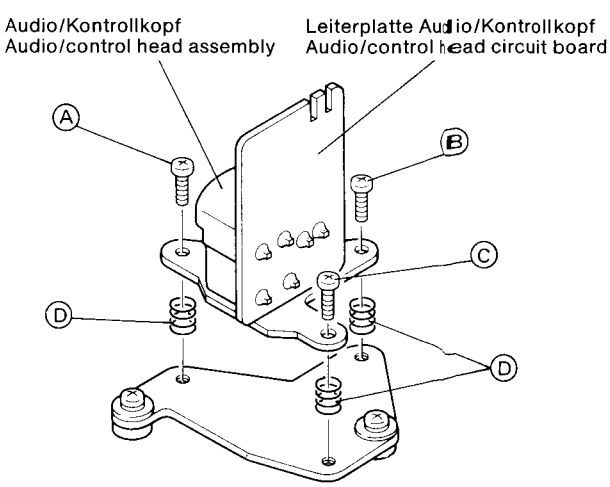


Abb./Fig. 4-15 Audio/Synchron-Kopf tauschen /
A/C head replacement

6.10 Lademotor tauschen

1. Antriebseinheit nach Entfernen der zwei Schrauben (A) abnehmen (Abb. 4-14).
2. Anschlußdrähte des Motors ablöten, Riemen abnehmen und die Schrauben (B) entfernen.
3. Einbau in umgekehrter Reihenfolge vornehmen. Zuvor die zwei Ladearme in die Endstellung bringen.
4. Der Motor-Minuspolanschluß befindet sich neben dem dickeren Zapfen. Die Leitung von Anschluß 92 der Verbindungsplatte (junction board) mit diesem Motoranschluß verbinden. Darauf achten, daß die Leitungen keine rotierenden Teile berühren.

6.11 Audio-Synchronkopf tauschen

1. Audio-Synchronkopf durch Entfernen der Schrauben (A), (B) und (C) lösen und nach dem Entlöten der Anschlußleitungen herausnehmen. Dabei auf die Federn (D) achten (Abb. 4-15).
2. Nach dem Tausch des Audio-Synchronkopfes folgende Einstellungen vornehmen:

A Bandtransporteinstellung

1. Cassette abspielen.
2. Bandlauf auf Faltenfreiheit überprüfen. Evtl. mit Schraube (C) auf richtigen Bandlauf am Führungsbolzen einstellen. Den Führungsbolzen selbst nicht verstellen (Abb. 4-16).

B Kopfhöhe und Azimuth

1. Abgleichband MH 2 (6-kHz-Ton, Treppensignal) abspielen.
2. Oszilloskop an TP 12 (Audioplatte).
3. Mit den Schrauben (A), (B) und (C) die Höhe und Neigung des Kopfes einstellen, bis maximales Signal erreicht ist.

C Abschließende Kontrolle und Abgleich

1. Elektrische Überprüfung des Bandtransports durchführen (siehe 6.16).
2. Abgleich der Audioplatte überprüfen bzw. korrigieren (siehe 4.).

6.10 Loading motor assembly

1. Take out two screws (A) and remove the loading gear assembly (fig. 4-14).
2. Unsolder the motor wires as shown in fig. 4-14. Disengage the loading belt from the motor pulley; take out two screws (B).
3. Reassembly by reversing the above steps. Turn the loading rings by hand to end of travel and install the loading gear assembly.
4. The minus (—) terminal of the loading motor is adjacent to the thicker diameter stud. Solder the wire coming from connector 92 of the junction board to this terminal. Observe that wires do not contact rotating parts.

6.11 Audio/control head assembly

1. Unsolder the connection leads and remove screws (A), (B) and (C). Lift out the A/C head assembly. Pay attention to the springs (D) (fig. 4-15).
2. After replacing the A/C head carry out the following adjustments:

A Tape transport adjustment

1. Playback a cassette.
2. Turn screw (C) (fig. 4-16) and adjust for smooth transport at the take-up guide pole. Do not adjust the height of the take-up guide pole itself.

B Audio/Control head height and azimuth

1. Playback the alignment tape MH-2 (6 kHz and stairstep signal).
2. Connect an oscilloscope to TP 12 (Audio board).
3. Adjust screws (A), (B) and (C) for the correct height and azimuth of the A/C head until a maximum signal is obtained.

C Final checks and adjustments

1. Perform the interchangeability adjustment (see section 6.16).
2. Perform the audio system adjustment (see section 4.).

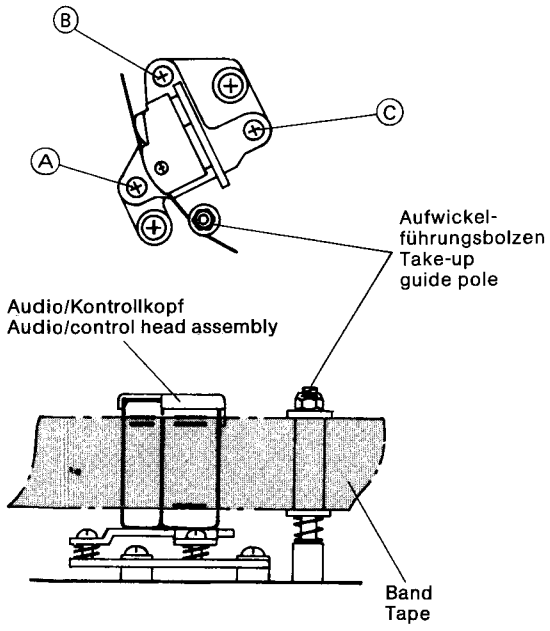


Abb./Fig. 4-16 Audio/Synchron-Kopf justieren /
A/C head adjustment

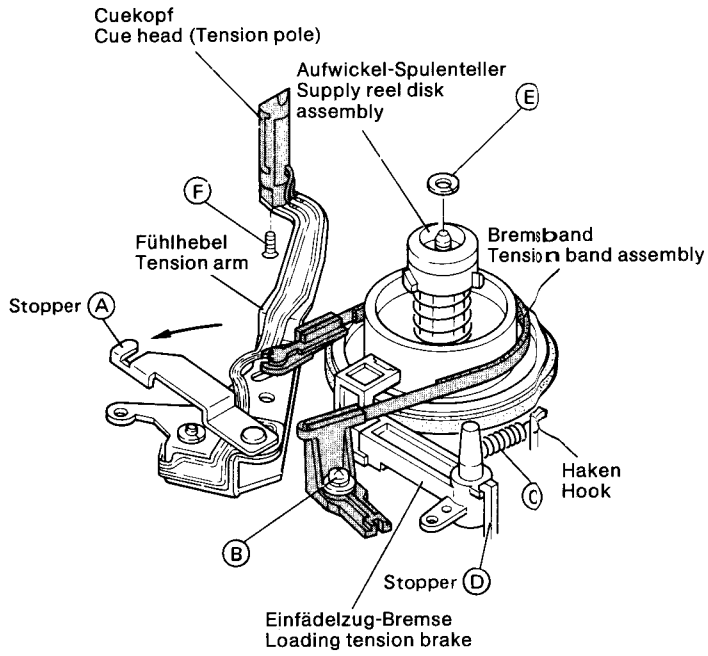


Abb./Fig. 4-17 Wickelteller und Bremsband tauschen
Reel disk and tension band replacement

6.12 Wickelteller, Bremsband und Cuekopf tauschen

1. Stopper (A) nach links schieben, Schraube (B) entfernen und Bremsband abnehmen (Abb. 4-17).
2. Feder (C) aushängen, Plastikstopper (D) leicht zurückbiegen und Ladezugbremse nach oben abnehmen.
3. Wickelteller nach Entfernen der Schlitzschraube (E) nach oben abnehmen. Auf Unterlegscheiben achten.
4. Einbau der Teile in umgekehrter Reihenfolge vornehmen. Wickeltellerachse leicht ölen.
5. Zum Ausbau des Cuekopfes, Bandleitung am Kopf ablöten und Schraube (F) entfernen. Beim Einbau auf Kopfrichtung achten.
6. Anschließend folgende Kontrollen und Einstellungen durchführen.

6.12 Reel disk, tension band and cue head

1. Slide stopper (A) toward the left, then take out screw (B) and remove the tension band assembly (fig. 4-17).
2. Unhook the spring (C), bend the stopper (D) and remove the loading tension brake in the upward direction.
3. Take off the slit washer (E) to replace the reel disk assembly. Use are regarding the washers when removing the reel disk assembly in the upward direction.
4. Reassemble by reversing the above steps. Apply a small amount of oil to the reel shaft.
5. To remove the cue head, unsolder the lead wires and take out screw (F). When replacing, use care regarding the mounting angle.
6. Perform the following checks and adjustments.

A Abwickelteller – Höhe einstellen

1. Hauptlehre einsetzen (Abb. 4-18).
2. Mit der Höhenlehre an zwei Stellen (90° Differenz) überprüfen, ob die Höhe der Wickelteller zwischen den Aussparungen A und B liegt (Abb. 4-19).
3. Falls erforderlich, Unterlegscheiben entfernen oder hinzufügen (Abb. 4-20).
4. Beim Einbau etwas Spiel zwischen Bandteller und Schlitzscheibe belassen.

B Montagewinkel des Cuekopfes

1. Bein Einbau des Cuekopfes, Schraube (F) zunächst nur leicht anziehen.
2. Entsprechend Abb. 4-21, die untere Abflachung des Cuekopfes mit den Konturen des Bremszughebels zur Deckung bringen. Dann Schraube (F) festziehen.

C Bandzugfühlstift-Position und Bremszug

1. Während das Band läuft, kontrollieren, ob sich der Bandzugfühlstift (Cuekopf) in der im Ausschnitt von Abb. 4-22 gezeigten Position befindet.
2. Falls erforderlich, durch Lösen der Schrauben (B) und Verschieben des Bremsbandhalters die richtige Position einstellen.
3. Bremszug-Meßcassette einlegen und starten.
   Der richtige Bremszug liegt zwischen 30 – 45 gcm. Bei falschem Bremszug Schraube (B) lösen und einstellen. Werden hierdurch keine richtigen Werte erreicht, muß die Feder des Bremszughebels erneuert werden.

A Reel disk height

1. Set the master plane jig as shown in fig. 4-18.
2. Use the height gauge to check the reel disk assembly height. Measure at two places 90° apart. The correct height is between planes A and B as shown in fig. 4-19.
3. If it is necessary to adjust the height, add or subtract the required number of the height adjustment washers as shown in fig. 4-20.
4. After reassembling, confirm a small amount of mechanism play between reel disk and slit washer.

B Cue head mounting angle

1. Mount the cue head using screw (F), but do not tighten fully.
2. As shown in fig. 4-21, align the flat segments of the cue head and tension arm, then tighten screw (F).

C Tension pole (cue head) position

1. While the tape is running, check that point G of the cue head (tension pole) is positioned as shown in fig. 4-22.
2. If necessary, loosen screw (B) and adjust the tension band holder to obtain the correct tension pole position.
3. Use the back tension cassette gauge and start. Confirm a value of between 30 g to 45 g. If necessary, replace the back tension arm spring and readjust the tension pole position.

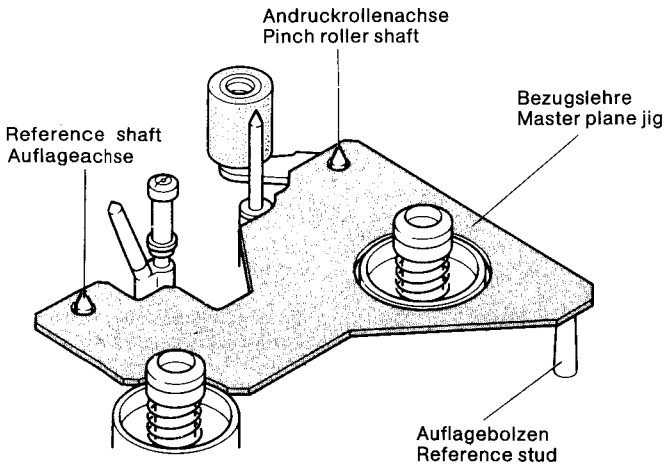


Abb./Fig. 4-18 Hauptlehre einsetzen / *Master plane jig setting*

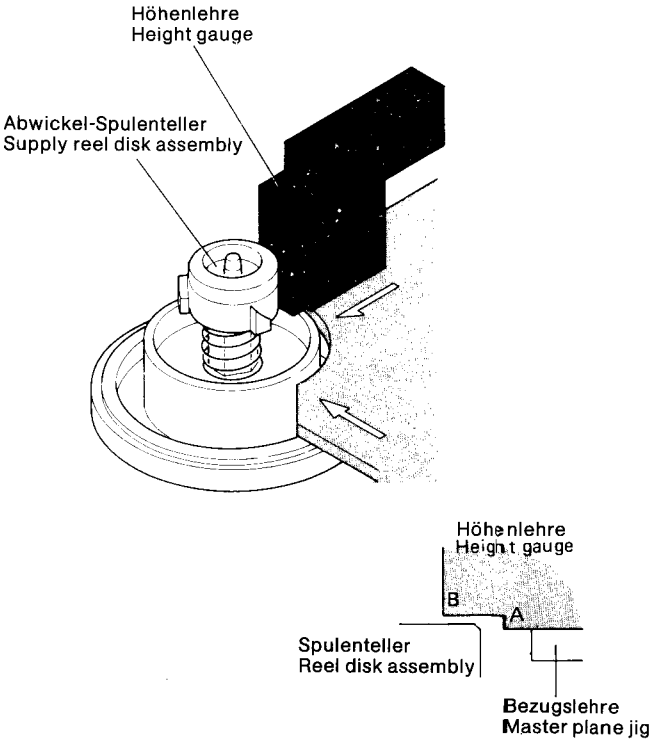


Abb./Fig. 4-19 Wickelteller-Höhe einstellen / *Reel disk height adjustment*

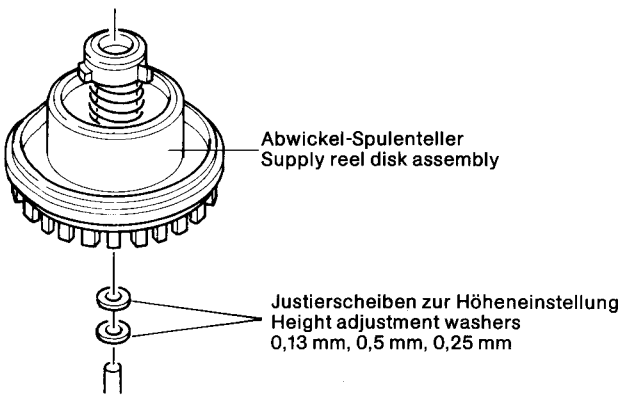


Abb./Fig. 4-20 Höheneinstellung mit Justierscheibe
Washers for height adjustment

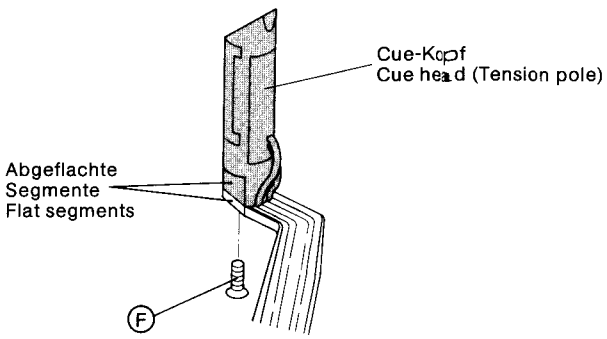


Abb./Fig. 4-21 Cue-Kopf-Winkel / *Cue head mounting angle*

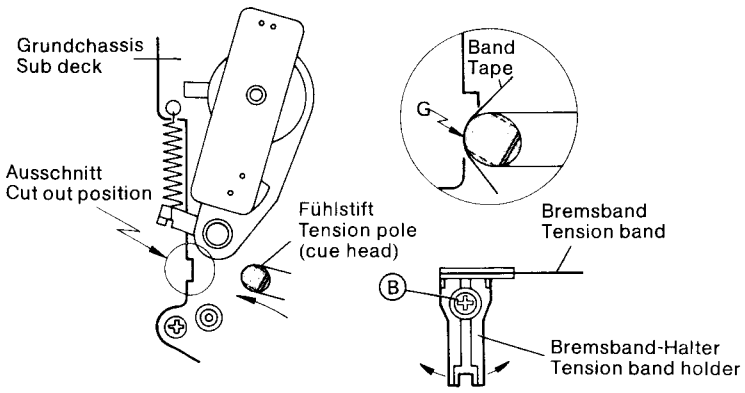


Abb./Fig. 4-22 Bandzug-Fühlstift einstellen /
Tension pole position adjustment

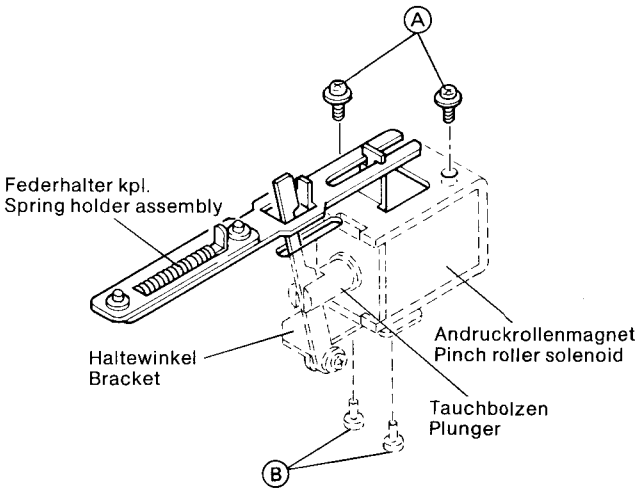


Abb./Fig. 4-23 Magnet der Capstan-Andruckrolle tauschen
Pinch roller solenoid replacement

6.13 Magnet der Capstanandruckrolle

1. Schrauben (A) lösen und Magnet herausnehmen.
2. Schrauben (B) lösen, Haltewinkel entfernen und Magnet tauschen.
3. Andruck der Andruckrolle einstellen. Dazu nach dem Wiedereinbau des Magneten Schrauben (A) noch nicht festziehen.
4. Ohne Cassette auf Wiedergabe schalten. Wie in Abb. 4-24 gezeigt, 0,5 mm Abstand zwischen Hebelunter- und Oberteil durch Verschieben des Magneten einstellen. In dieser Position Schrauben (A) festziehen.

6.13 Pinch roller solenoid

1. Take out two screws (A) and remove the pinch roller solenoid.
2. Take out two screws (B), remove the solenoid bracket and replace the pinch roller solenoid.
3. Reassemble by reversing the above steps, but do not tighten screws (A) firmly at this time.
4. Without tape, supply power and set for the Play mode. Adjust the solenoid mounting position for 0,5 mm space between the spring holder and spring. Tighten the screws (A) firmly as shown in fig. 4-24.

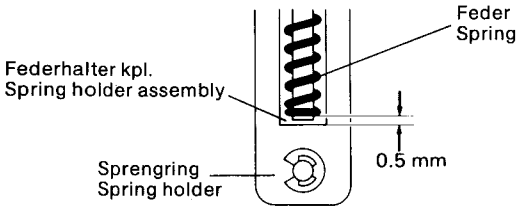


Abb./Fig. 4-24 Magnet der Capstan-Andruckrolle justieren
Pinch roller solenoid adjustment

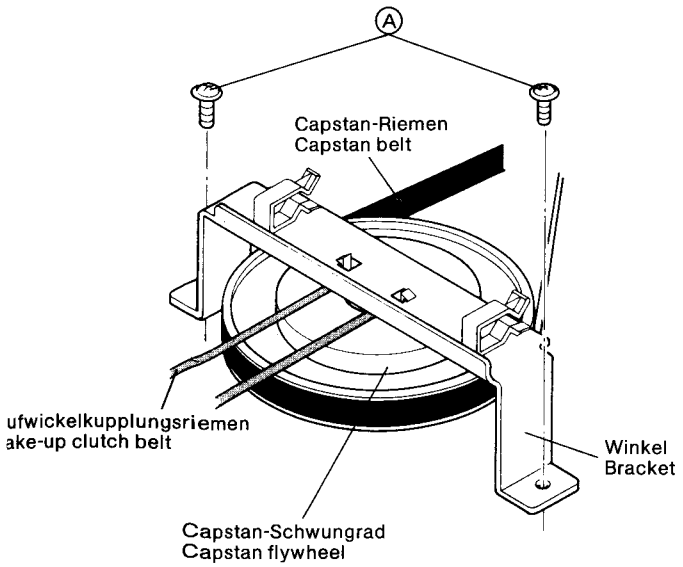


Abb./Fig. 4-25 Capstanschwungrad tauschen /
Capstan flywheel replacement

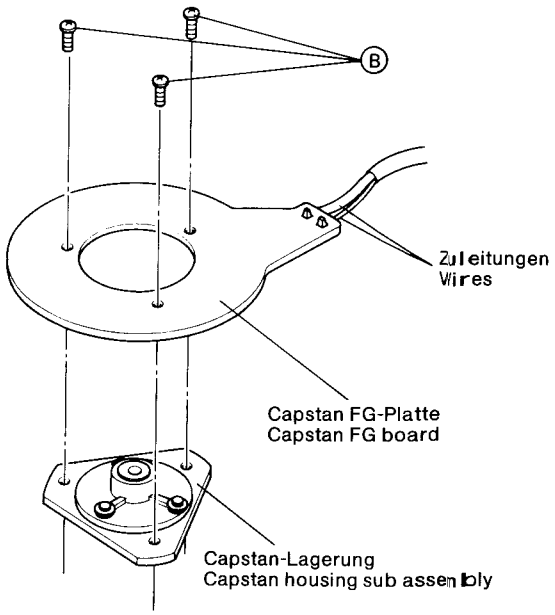


Abb./Fig. 4-26 Capstan-Frequenzgeneratorplatte tauschen /
Capstan FG board replacement

6.14 Capstanschwungrad und Frequenzgeneratorplatte

1. Die beiden Schrauben (A) entfernen und den Haltewinkel abnehmen (Abb. 4-25).
2. Aufwickel-Kupplungsriemen und Capstanriemen abnehmen und Capstanschwungrad vorsichtig nach oben herausziehen. Dabei ist darauf zu achten, die Lagerabdeckscheibe der Capstanwelle und den Schmierring in ihrer Position zu belassen.
3. Zum Ausbau der FG-Platte die drei Schrauben (B) entfernen und Anschlußkabel ablöten.
4. In umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen und Capstanwelle sorgfältig mit Alkohol reinigen.

6.14 Capstan flywheel and capstan FG board

1. Take out two screws (A) and remove the bracket. See fig. 4-25.
2. Disengage the take-up clutch and capstan belts, then gently remove the capstan flywheel in the upward direction. At this time, use care not to misplace the capstan oil seal and spacer attached to the capstan.
3. Take out three screws (B), indicated in fig. 4-26, and remove the capstan FG board. Unsolder the lead wires.
4. Reassemble by reversing the above steps. After mounting the capstan flywheel, spacer and capstan oil seal, use alcohol to thoroughly clean the capstan.

6.15 Bandführungseinstellung

Das Bandlaufwerk wurde in der Fertigung präzise eingestellt und bedarf normalerweise nur nach dem Austausch den Bandlauf bestimmender Teile einer Nacheinstellung.

1. Höhe der Führungsbolzen.
   Höhenlehre auf Chassisplatte aufsetzen und Höhe prüfen (Abb.4-27).

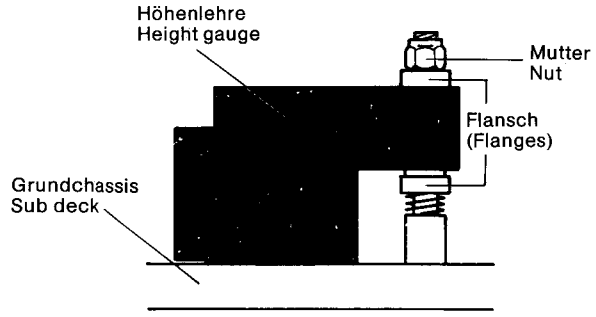


Abb./Fig. 4-27 Führungsbolzen-Höhe einstellen
Guide pole heigt adjustment

2. Falls erforderlich, Höhe justieren.
3. Nach der Höhenlehre den Bolzen auf der Abwickeltellerseite um 50° nach links und den der Aufwickeltellerseite um 90° nach rechts nachstellen, um die erforderliche Höhendifferenz zu erreichen.
4. Nach einer Korrektur der Höheneinstellung sind die folgenden Kontrollen und Einstellungen durchzuführen.

A Bandtransportkontrolle

1. Eigenaufnahme wiedergeben und dabei mehrfach zwischen Wiedergabe- und Stop-Betrieb umschalten. Während der Wiedergabe den Bandlauf am Trommeleinlauf (A) und am Trommelauslauf (B) (Abb. 4-28) kontrollieren. Das Band muß ohne auf- oder abwärtsgleiten über die Trommelführung laufen (Abb. 4-29).

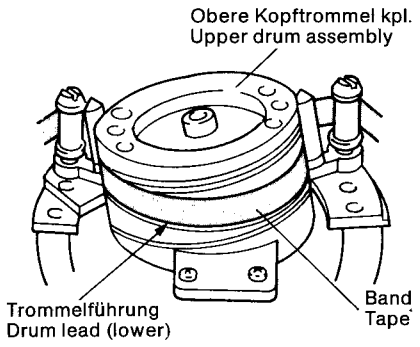


Abb./Fig. 4-29 Prüfung der Trommelführung – 1 /
Drum lead check – 1

a. Das Band läuft zu hoch:
   Dies kann am Geräusch erkannt werden, wenn die rotierenden Köpfe die Bandkante streifen.
b. Band läuft zu tief:
   Band läuft in Falten oder gestaucht von der Trommel. Dies kann ebenfalls Geräusche verursachen.

2. Während der Betriebsarten Laden, Wiedergabe und Entladen den Bandlauf an den Bandführungsbolzen und Rollen kontrollieren. Das Band muß hier ohne Stauchungen und Falten laufen (Abb. 4-30).
3. Mehrfach Laden und Entladen und Kopftrommelumschlingung beobachten. Das Band muß bei den Punkten C und D den gleichen Abstand zur unteren Kopftrommel aufweisen (Abb. 4-31).
4. Bei fehlerhaftem Bandlauf sind folgende Einstellungen vorzunehmen:

B Höhe der Führungsrollen

1. Die Halteschraube der Führungsrollen (Abb. 4-32) etwas lockern (1,5-mm-Inbusschlüssel).
2. Band abspielen.
3. Führungsrollen mit Schraubendreher einstellen, bis Band glatt läuft. (Nicht mehr als 180° auf einmal.) Siehe (Abb. 4-30).

6.15 Tape transport system checks and adjustment

The tape transport system has been precisely aligned at the factory and normally does not require readjustment. The following steps are therefore necessary only in cases of severe usage or when replacing parts affecting the tape transport system.

1. Guide pole height adjustment
   Set the height gauge on the subdeck as shown in fig. 4-27 and check the height.

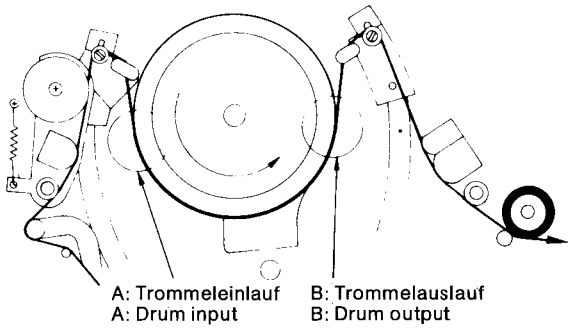


Abb./Fig. 4-28 Bandlaufprüfung / *Tape transport check*

2. If necessary, adjust the height.
3. After adjusting the height using the height gauge, turn the supply side nut 50° counter-clockwise and the take-up side nut 90° clockwise. This will provide the required slight difference in height between the supply and take-up guide poles.
4. If guide pole height has been adjusted, following checks and adjustments are required.

A Tape transport check

1. Employ self-recorded tape and operate the machine between Play and Stop modes several times. During Play mode, observe tape at the input and output portions (A and B in fig. 4-28) of the head drum lead. Confirm that the tape slips neigther upward nor downward with respect to the lead as shown in fig. 4-29.

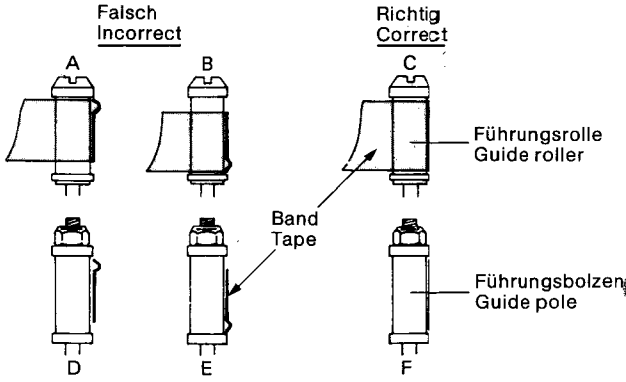


Abb./Fig. 4-30 Führungsrolle und -bolzen /
Guide roller and guide pole

a. Slips upward:
   sound becomes produced by contact between tips of rotating heads and edge of tape.
b. Slips downward:
   tape curls or wrinkles from contacting lead face(sound may also be produced).

2. During Loading, Play and Unloading, observe the tape at the supply and take-up guide rollers and guide poles. Confirm absence of curling, wrinkling, etc. as shown in fig. 4-30.
3. Load and unload several times and observe the tape as it becomes wrapped around the drum during loading and as it separates from the drum during unloading. At points C and D the tape must have the identical spacing to the lower head drum (fig. 4-31).
4. If defects are noted during the above checks, perform the following adjustments.

B Guide roller height adjustment

1. Slightly loosen setscrews of the supply and take-up guide rollers as shown in fig. 4-32.
2. Use self-recorded tape and set for Play mode.
3. With a slotted screwdriver, slightly turn the guide rollers (do not turn more than 180° at a time) and adjust so that the drum input and output, the tape travels smoothly in the drum lead without slipping upwards or downwards.

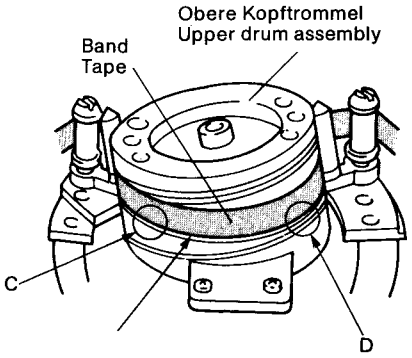


Abb./Fig. 4-31 Prüfung der Trommelführung – 2
Drum lead check – 2

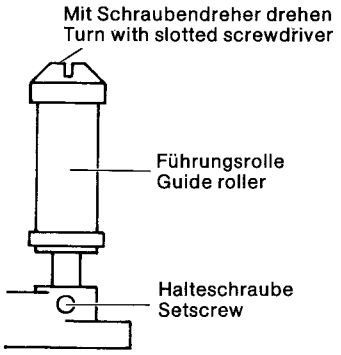


Abb./Fig. 4-32 Führungsrollenhöhe einstellen
Guide roller height adjustment

Hinweis:

1. *Die Inbusschrauben nur soweit lösen, bis die Führungsrollen gedreht werden können. Bei übermäßig starker Lockerung kann es dazu kommen, daß die Bandbewegung die Rollen mitbewegt.*
2. *Zur Verhinderung einer Beschädigung des Bandes die Rollen vorsichtig drehen.*

C Abwickelführungsbolzen

1. Band abspielen.
2. Mit einem Steckschlüssel die Höhe des Führungsbolzens einstellen, bis das Band glatt läuft (Abb. 4-30 F). Dabei soll jedoch nicht um mehr als ± 0,5 mm von der Grundeinstellung mit der Höhenlehre abgewichen werden (Abb. 4-27). Bei zu großen Abweichungen, Höhe des Abwickeltellers, Banzugfühlstifte und übrige Mechanik auf der Abwickelseite prüfen.

Notes:

1. *Loosen the setscrews only enough to allow the guide rollers to be turned. If excessively loose, tape motion may turn the rollers inadvertently.*
2. *Turn the rollers carefully to avoid damage to the tape.*

C Supply guide pole height adjustment

1. Use self-recording tape and set for Play mode.
2. Use a metric nutdriver to turn the supply guide pole to align the upper flange of the guide pole with the upper edge of the tape as shown by F of fig. 4-30. However, this adjustment must be performed so that at the same time, the upper flange remains within ± 0,5 mm of the height adjusting jig portion shown in fig. 4-27. If there is a large descrepancy, check the height of the supply reel disk, tension pole and other mechanical components.

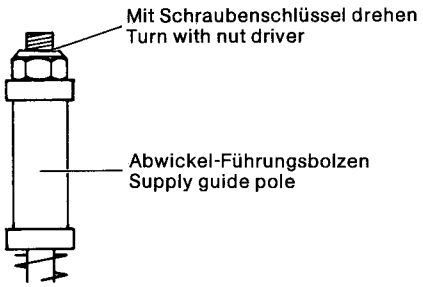


Abb./Fig. 4-33 Abwickel-Führungsbolzen einstellen
Supply guide pole height adjustment

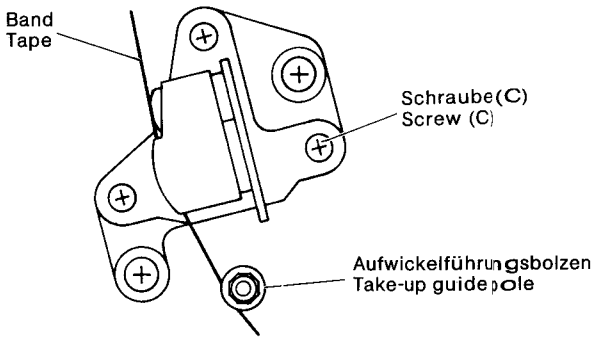


Abb./Fig. 4-34 Aufwickel-Führungsbolzen / *Take-up guide pole*

D Aufwickelführungsbolzen

1. Band abspielen.
2. Die Höhe des Aufwickelführungsbolzens nicht verstellen, sondern die Neigung des Audiosynchronkopfes mit Schraube (C) verändern, bis glatter Bandlauf erzielt wird (Abb. 4-30 F).

D Take-up guide pole adjustment

1. Employ self-recording tape and set for Play mode.
2. Do not adjust the height of the take-up guide pole itself. But turn audio/control head screw (C) as shown in fig. 4-34 and adjust for smooth transport at the take-up guide pole as shown by F of fig. 4-30.

6.16 Elektrische Überprüfung des Bandtransports

6.16.1 Überprüfung

1. Oszilloskop an Y und PRE/REC-Platte TP 206 (FM MIX. out) anschließen und extern mit TP 211 Y und PRE/REC-Platte (Drum FF) triggern).
2. MH 2 Grautreppe wiedergeben.
3. Spurlageregler auf maximales Signal einstellen.
4. Spurlagenregler in Raststellung. Es sollte annähernd maximales Signal erhalten bleiben. Bei richtiger Einstellung sollten die Signalformen wie in Abb. 4-36 aussehen. Falsche Signalformen siehe Abb. 4-37.

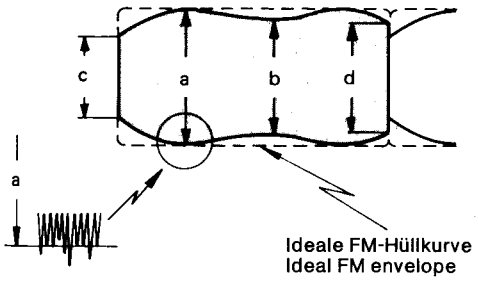


Abb./Fig. 4-35 FM-Signalform (max. output)
FM waveform (max. output)

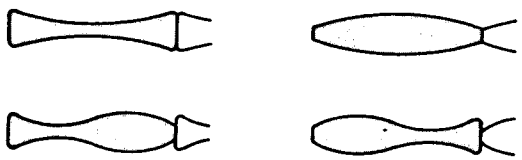


Abb./Fig. 4-37 Falsche Signalformen /
Incorrect waveform examples

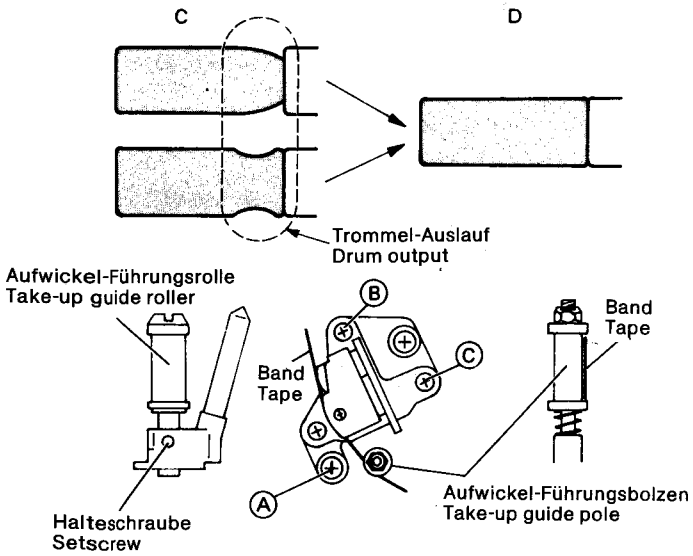


Abb./Fig. 4-39 Kopftrommel-Auslaufeinstellung
Drum output adjustment

6.16.2 Einstellungen der Abwickelseite und Aufwickelseite

1. Spurlage auf maximales Signal einstellen.
2. Die Abwickelführungsrolle so einstellen, daß der linke Teil des Signals Abbildung B (Abb. 4-38) entspricht.
3. Die Aufwickelführungsrolle so einstellen, daß der rechte Teil des Signals Abbildung D (Abb. 4-39) entspricht.

6.16 Interchangeability adjustment

6.16.1 Checking

1. Connect the oscilloscope to Y and PRE/REC TP 206 (FM MIX out). Trigger externally from Y and PRE/REC TP 211 (DRUMM FF in).
2. Playback the MH-2 stairstep signal.
3. Set the tracking control for maximum signal.
4. Set the tracking control to the click-stop position the maximum signal should be practically the same. With correct adjustment the signal form should be as shown in fig. 4-36. Incorrect signal form see fig. 4-37.

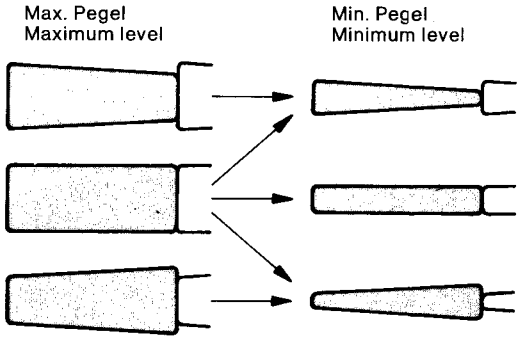


Abb./Fig. 4-36 Richtige Signalformen / *Normal waveform examples*

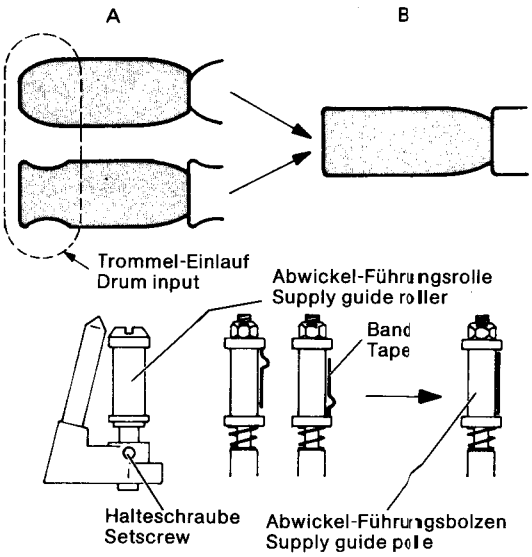


Abb./Fig. 4-38 Kopftrommel-Einlaufeinstellung
Drum input adjustment

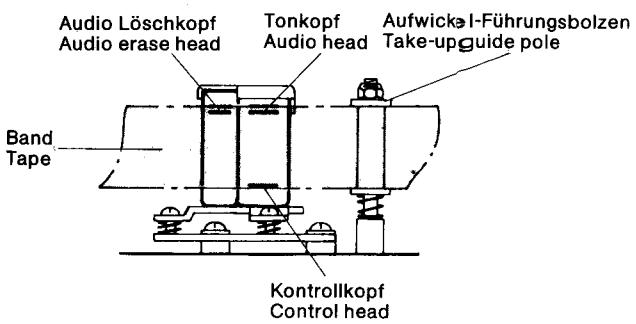


Abb./Fig. 4-40 Audio/Synchron-Kopfhöhe einstellen
Audio/Control head height

6.16.2 Adjustment of the supply and take-up guide rollers

1. Set the tracking control for maximum signal.
2. Adjust the supply guide roller so that the left part of the signal corresponds to diagram B (fig. 4-38).
3. Adjust the take-up guide roller so that the right part of the signal corresponds to diagram D (fig. 4-39).

Läuft das Band nicht glatt an den Führungsrollen, wird auf der Abwickelseite der Führungsbolzen und auf der Aufwickelseite der Audiosynchronkopf in der Neigung verstellt.

Gegebenenfalls mit den Schrauben (A), (B) und (C) Audio/Synchronkopfhöhe vorsichtig nachjustieren (Abb. 4-40).

16.3 Feineinstellung

Spurlageregler auf minimales Signal einstellen.

Bei Signalformen A und B in Abb. 4-41 die Abwickelführungsrolle so einstellen, daß Signalformen wie in Abb. 4-42 erreicht werden.

Bei Signalformen C und D in Abb. 4-41 die Aufwickelführungsrolle so einstellen, daß Signalformen wie in Abb. 4-42 erreicht werden.

4. If the tape does not run flat on the guide rollers, then the supply guide pole on the supply side and the A/C head on the take-up side should be adjusted for slant.
5. If necessary carefully adjust the height of the A/C head with screws (A), (B) and (C) (fig. 4-40).

6.16.3 Fine adjustment

1. Set the tracking control for maximum signal.
2. With signal forms as in A and B of fig. 4-41, adjust the supply guide roller so that the signal forms in fig. 4-42 are attained.
3. With signal forms as in C and D of fig. 4-41, adjust the take-up guide roller so that the signal forms in fig. 4-42 are attained.

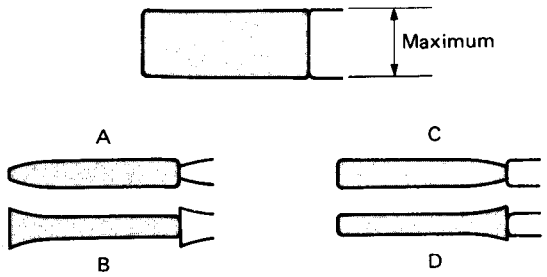


Abb./Fig. 4-41 FM-Minimum-Signal (falsche Signalformen)
Minimum FM output (incorrect examples)

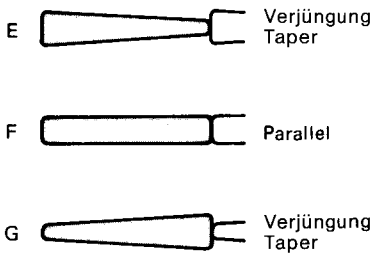


Abb./Fig. 4-42 FM-Minimum-Signal (richtige Signalformen)
Minimum FM output (correct examples)

6.16.4 Folgende Einstellungen überprüfen

1. Audio/Synchronkopf (2.5).
2. Videokopfumschaltpunkt (2.6).
3. Spurlage (2.7).

6.16.5 Audiosynchronkopf Phaseneinstellung

1. Oszilloskop an TP 206 (Y und PRE/REC) anschließen. Oszilloskop extern mit TP 211 (Y und PRE/REC triggern.
2. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
3. Spurlageregler zwischen AUTO und maximalem Signal einstellen. Der Unterschied in der Amplitude sollte nicht größer als b/a ≧ 0,9 sein (Abb. 4-43).
4. Falls der Unterschied zu groß ist, Spurlageregler in Stellung AUTO und die Schrauben (D) des Audiosynchronkopfträgers lösen.
5. MH-2-Grautreppe abspielen und Audiosynchronkopf ganz in Richtung Aufwickelbolzen (Bandlaufrichtung) schieben.
6. Jetzt den Kopf langsam in entgegengesetzter Richtung schieben, bis das erste Maximum des FM-Signals erscheint (Abb. 4-44), Schrauben (D) festdrehen.

6.16.4 Check the following adjustments

1. A/C head (2.5).
2. Video head switching point (2.6).
3. Tracking position (2.7).

6.16.5 A/C head phase adjustment

1. Connect the oscilloscope to TP 206 (Y and PRE/REC) and trigger externally from TP 211 (Y and PRE/REC).
2. Playback the MH-2 stairstep signal.
3. Set the tracking control between AUTO and maximum signal. The difference in the amplitude should not be greater than b/a ≧ 0,9 (fig. 4-43).
4. If the difference is too large, set the tracking control to the AUTO position and loosen the screw (D) of the A/C head.
5. Play back the stairstep signal and slide the A/C head fully in the direction of the take-up guide pole (tape running direction).
6. Now slide the head slowly in the opposite direction until the first maximum of the FM signal appears (fig. 4-44). Tighten screw (D).

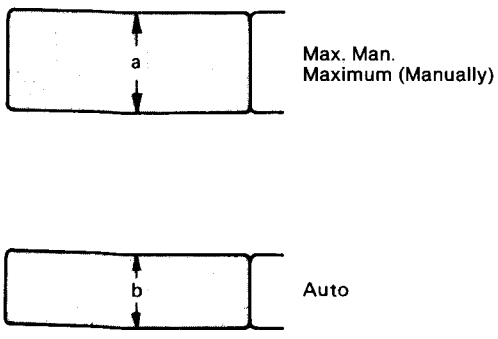


Abb./Fig. 4-43 FM-Signal-Höhe / *FM output level*

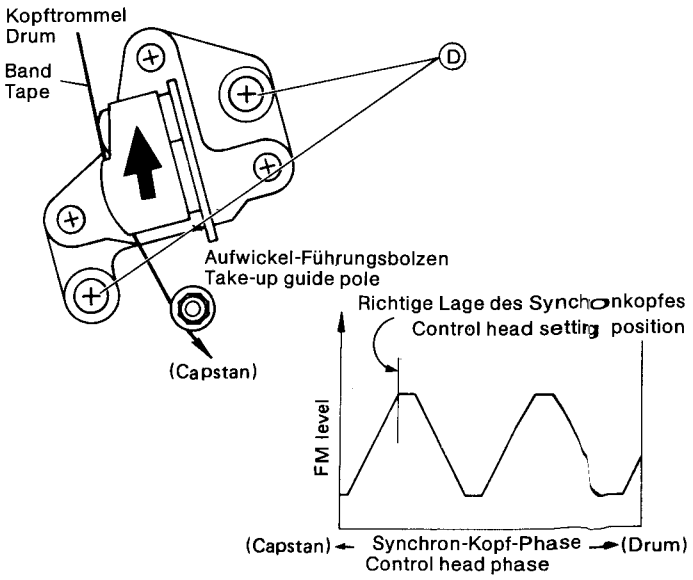


Abb./Fig. 4-44 Audio/Synchronkopf Phaseneinstellung
Control head phase adjustment

7. Elektrische Einstellungen

Erforderliche Meßgeräte

1. Digital-Voltmeter
2. Zweikanaloszilloskop ≧ 10 MHz
3. Meßgenerator (Farbbalkengenerator)
4. Frequenz-Zähler
5. Regelbares Gleichstrom-Netzgerät
6. Tongenerator
7. Abgleichband MH-2

Hinweis:

Vor Benutzung des Abgleichbandes muß zuerst kontrolliert werden, ob ein gleichförmiger, störungsfreier und vorschriftsmäßiger Bandlauf stattfindet.

1. Netzteil

Alle Betriebsspannungseinstellungen bzw. Kontrollen sind in Stoppstellung (E-E-Betrieb) vorzunehmen.

1.1 Dauerspannung ALL 12-V-Stabilisierung einstellen

DC-Voltmeter an TP 2, mit R 15 auf 12 V ± 0,1 V ⎓ einstellen.

1.2 Kamera-Versorgungsspannung kontrollieren

1. Aufnahmesignalwahlschalter auf Kamera schalten.
2. DC-Voltmeter an Anschluß 32 (12 V OUT) der Platte REGULATOR 10. Spannung muß 13 V ± 1 V ⎓ betragen.

1.3 Kopfrad-Motorspannung 12 V

DC-Voltmeter an TP 1 (DRUM 12 V OUT) der Platte REGULATOR 10. Spannung muß 13 V ± 1 V betragen.

1.4 Nichtstabilisierte 22-V-Spannung

DC-Voltmeter an TP 3 (UNREG 22 V OUT) der Platte REGULATOR 10. Spannung muß 23 V ± 3 V betragen.

1.5 Geschaltete 12-V-Spannung

DC-Voltmeter an Anschluß 83 (SW 12 V OUT) der Platte REGULATOR 10. Spannung muß 12 V ± 0,2 V betragen.

1.6 Betriebsspannungen der Tuner-Timer-Subplatte kontrollieren bzw. einstellen

Alle Messungen sind in Stoppstellung (E-E-Betrieb) auf der Platte T-T (Tuner-Timer-Sub) vorzunehmen.

1. 3 V ~, zwischen den Anschlüssen 122 und 123 kontrollieren, Sollwert 3 V ± 0,3 V ~.
2. − 24 V an Anschluß 124 kontrollieren, Sollwert − 24 V ± 1 V ⎓.
3. 44 V ~ an Anschluß 125 kontrollieren, Sollwert 44 V ± 6 V ~.
4. 5 V (Back-up) an Anschluß 126 kontrollieren, Sollwert 5,1 V ± 0,4 V ⎓.
5. 30 V Stab. an Anschluß 127 messen und mit R 298 (30 REG ADJ) auf 30,6 V ± 0,1 V ⎓ einstellen.

2. Servoeinstellung

2.1 Kopftrommelimpulspegel (Servo)

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 6 (D PICK UP PULSE) auf der Servoplatte.
3. Die positiven und negativen Impulse müssen mehr als 1,8 V_{ss} betragen (Abb. 5-4).

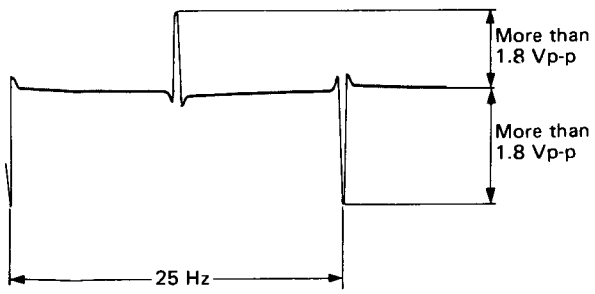


Abb./Fig. 5-4 Kopftrommelimpulspegel / *Drum pulse level*

2.2 Capstan FG (Frequenzgenerator) (Servo)

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 2 (CAPSTAN FG) auf der Servoplatte.
3. Der Signalpegel muß größer als 0,6 V_{ss} sein.

7. Electrical adjustments

Required test equipment

1. Digital voltmeter
2. Oscilloscope: Wide-band, Dual trace
3. Signal generator: Color bar (Stairstep)
4. Frequency counter
5. Regulated DC power supply
6. Audio generator
7. Alignment tape: MH-2

Note:

Be sure to first check for smooth and proper tape transport before using the alignment tape.

1. Power unit

All operating voltage adjustments or checks are to be made in the Stop position (E-E mode).

1.1 Adjustment of ALL 12 V stabilization

Connect a DC voltmeter to TP 2. Adjust for 12 V ± 0,1 V DC with R 15.

1.2 Checking the camera supply voltage

1. Record signal selector switch to the camera position.
2. Connect a DC voltmeter to connection 32 (12 V OUT) of the REGULATOR 10 board. The voltage must read 13 V ± 1 V.

1.3 Checking the drum motor voltage 12 V DC

Connect a DC voltmeter to TP 1 (DRUM 12 V OUT) of the REGULATOR 10 board. Voltage must read 13 V ± 1 V.

1.4 Checking the unstabilized 22 V voltage

DC voltmeter to TP 3 (UNREG 22 V OUT) of the REGULATOR 10 board. Voltage must read 23 V ± 3 V.

1.5 Switched 12 V DC

DC voltmeter to connection 83 (SW 12 V OUT) on the REGULATOR 10 board. Voltage must read 12 V ± 0,2 V.

1.6 Operating voltage of the Tuner-Timer sub board

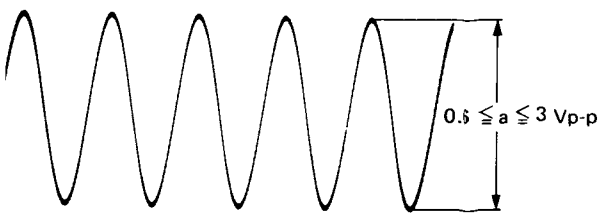
All measurements are to be carried out in the Stop position (E-E mode) on the T/T (Tuner-Timer-Sub) board.

1. Check the 3 V AC between connections 122 and 123. Desired value 3 V ± 0,3 V AC.
2. Check the −24 V DC on connection 124. Desired value −24 V ± 1 V DC.
3. Check the 44 V AC on connection 125. Desired value 44 V ± 6 V AC.
4. Check the 5 V (back-up) on connection 126. Desired value 5,1 V ± 0,4 V DC.
5. Measure the stabilized 30 V on connection 127 and adjust to 30,6 V ± 0,1 V DC with R 298 (30 REG ADJ).

2. Servo adjustment

2.1 Drum pulse level (servo)

1. Record a video signal.
2. Oscilloscope to TP 6 (D PICK UP PULSE) on the servo board.
3. The positive and negative pulses must be greater than 1,8 V_{pp} (fig. 5-4).



max. Pegel/min. Pegel ≦ 1.2
Max. level/Min. level ≦ 1.2

Abb./Fig. 5-5 Capstan-Frequenzgeneratorpegel / *Capstan FG level*

2.2 Capstan FG (frequency generator) (servo)

1. Record a video signal.
2. Oscilloscope to TP 2 (CAPSTAN FG) on the servo board.
3. The signal must be greater than 0,6 V_{pp}.

2.3 Kopftrommel-Abtastposition

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 7 (DRUM SAMPL.) Servo-Platte.
3. Mit R 136 (DRUM DISCRI.) auf Mitte der Flanke einstellen.
4. Bei Wiedergabe Einstellung kontrollieren.

2.4 Capstan-Abtastposition

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 3 (CAP. SAMPLE) Servo-Platte.
3. Mit R 31 (CAP. DISCRI.) Servoplatte, Abtastimpuls auf Mitte der Flanke einstellen.

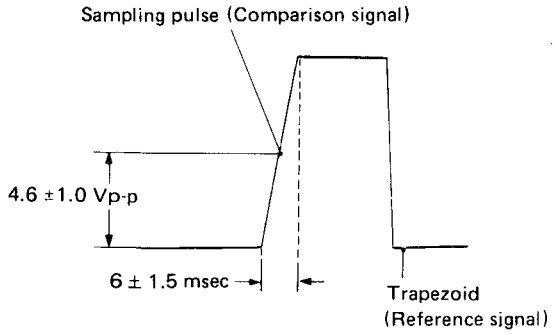


Abb./Fig. 5-6 Kopftrommelabtastposition / *Drum sampling*

2.3 Drum discriminator centre

1. Record a video signal.
2. Oscilloscope to TP 7 (DRUM SAMPL.) servo board.
3. With R 136 (DRUM DISCRI.) adjust the sampling pulse to the centre of the flank.
4. At playback check the adjustment.

2.4 Capstan discriminator centre

1. Record a video signal.
2. Oscilloscope to TP 3 (CAP. SAMPLE) servo board.
3. With R 31 (CAP. DISCRI.) servo board adjust the sampling pulse to the centre of the flank.

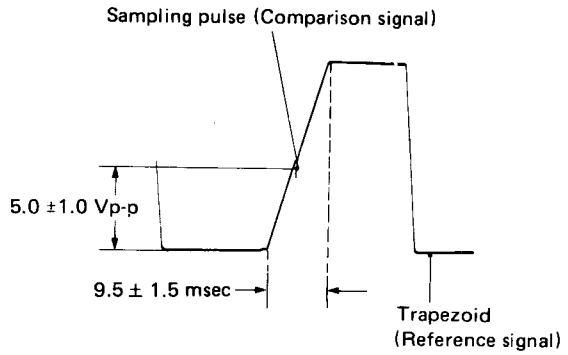


Abb./Fig. 5-7 Capstan-Abtastposition / *Capstan sampling*

2.5 Synchronkopf-Impulspegel

1. MH-2-Treppensignal wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 1 (PB CTL PULSE) Servoplatte.
3. Die positiven Impulse müssen größer als 0,5 V_{SS} sein (Abb. 5-8).
4. Videosignal aufnehmen und wiedergeben. Die Impulse müssen gleich sein wie unter 3.

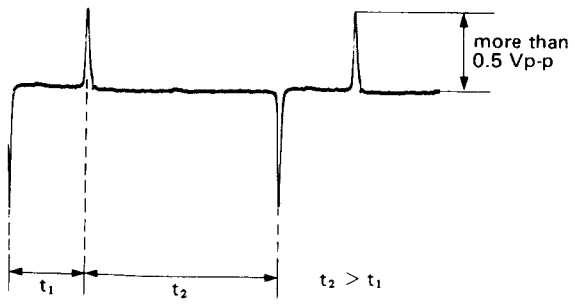


Abb./Fig. 5-8 Wiedergabe-Kontrollimpulse / *Playback control pulse*

2.5 Playback control level

1. Playback the stairstep signal (MH-2).
2. Oscilloscope to TP 1 (PB CTL PULSE) servo board.
3. The positive pulses must be larger than 0,5 V_{pp} (fig. 5-8).
4. Record and playback a video signal. The pulses must be the same as under 3.

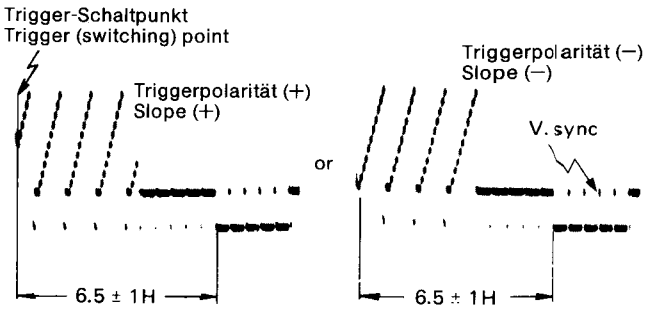


Abb./Fig. 5-9 Videokopf-Umschaltpunkt / *Head switching position*

2.6 Videokopf-Umschaltpunkt

A Wiedergabekopf-Umschaltpunkt

1. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
2. Spurlageregler auf AUTO (Mittelstellung) bringen.
3. Oszilloskop extern mit TP 211 (DRUM FF IN) auf der Y- und PRE/REC-Platte triggern und Triggerpolarität auf (–) stellen.
4. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT) der Chromaplatte anschließen und mit R 126 (CH 1 SW) auf der Servoplatte 6,5 Zeilen zwischen Triggerpunkt (Schaltpunkt) und Vertikal-Synchronimpuls einstellen (Abb. 5-9).
5. Oszilloskop Triggerpolarität auf (+) schalten.
6. Mit R 127 (CH 2 SW) ebenfalls wie unter 4. auf 6,5 Zeilen einstellen.

B Aufnahmekopf-Umschaltpunkt

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop extern mit TP 211 (DRUM FF IN) auf der Y- und PRE/-REC-Platte triggern und Triggerpolarität auf (+) schalten.
3. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO-OUT) der Chromaplatte anschließen und mit R 128 (REC-SWITCH) auf der Servoplatte 6,5 Zeilen zwischen Triggerpunkt (Schaltpunkt) und Vertikalsynchronimpuls einstellen (Abb. 5-9).

2.6 Video head switching position

A Playback switching position

1. Playback the MH-2 grey scale pattern.
2. Set the tracking control to mid-position (AUTO).
3. Trigger the oscilloscope externally from TP 211 (DRUM FF IN) on the Y and PRE/REC board and set the trigger slope to negative.
4. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT) on the chroma board and adjust R 126 (CH-1 SW) on the servo board for 6,5 lines between the trigger point (switching point) and the vertical sync pulse (fig. 5-9).
5. Set the oscilloscope trigger slope to positive.
6. Adjust R 127 (CH-2 SW) lines as in 4. above.

B Recording switching position

1. Record a video signal.
2. Trigger the oscilloscope externally from TP 211 (DRUM FF IN) on the Y and PRE/REC board and set the trigger slope to positive.
3. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT) on the chroma board and adjust R 128 (REC SWITCH) on the servo board for 6,5 lines between the trigger point (switching point and vertical sync pulse (fig. 5-9).

2.7 Spurlage Voreinstellung

1. Videosignal aufnehmen und in Zeitrafferbetrieb (X 2) wiedergeben).
2. Spurlageregler in AUTO (Mittelstellung) bringen.
3. Mit R 23 (TRACKING PRESET) auf beste Bildqualität einstellen.
4. Bildqualität bei Normalwiedergabe kontrollieren.
5. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
6. In Stellung AUTO (Mittelrastung) des Spurlagereglers sollte gleiche Bildqualität erreicht werden wie bei manueller Einstellung. Sonst Audiosynchronkopf justieren (6.9).

2.8 Bandsuchlaufgeschwindigkeit

1. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 1 (PB CTL PULSE) Servoplatte.
3. Bei Suchlauf vorwärts (S-FF) und Suchlauf rückwärts (S-REW) den Synchronkopfimpuls kontrollieren (Abb. 5-10). Die Zeit t_1 muß 4,4 ± 0,8 msec betragen. Die Zeit t_2 muß innerhalb 1 msec liegen.

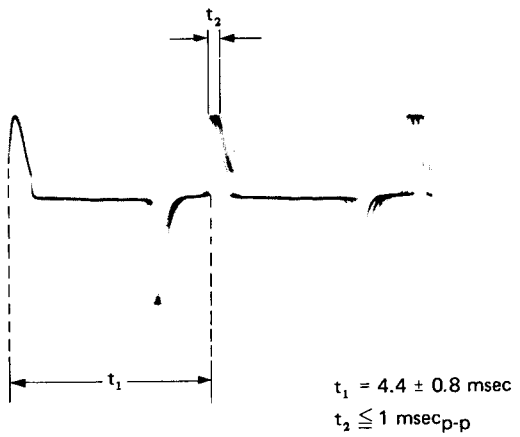


Abb./Fig. 5-10 Bandsuchlaufgeschwindigkeit
Shuttle search tape speed

2.7 Tracking preset

1. Record a video signal and play it back in the speed play (X 2) mode.
2. Set the tracking control to the AUTO position (mid-position).
3. Adjust R 23 (TRACKING PRESET) for best picture quality.
4. Check the picture quality at normal playback speed.
5. Playback the MH-2 grey scale pattern.
6. With the tracking control on the AUTO position (mid-position), the same picture quality should be obtained as that with manual adjustment. If not adjust the A/C head (6.9).

2.8 Shuttle search tape speed

1. Playback the MH-2 grey scale test pattern.
2. Connect the oscilloscope to TP 1 (PB CTL PULSE) on the servo board.
3. With shuttle search forwards (S-FF) and shuttle search backwards (S-REW) check the sync head pulse (fig. 5-10). The time t_1 must be 4,4 ± 0,8 msec. The time t_2 must be within 1 msec.

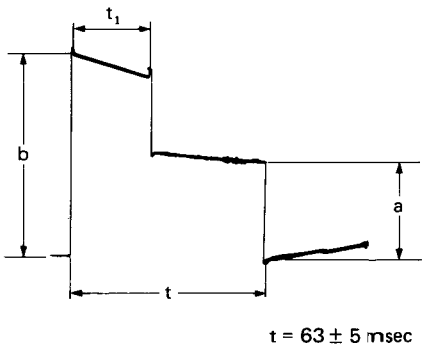


Abb./Fig. 5-11 Zeitlupenpulsbreite / *Slow pulse*

2.9 Zeitlupenpulsbreite (SLOW PULS)

1. Videosignal aufnehmen und in Zeitlupe wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 4 (CAP MOTOR).
3. Bildschirmwiedergabe betrachten und R 54 (SLOW PULSE LEVEL) so einstellen, daß sich innerhalb der gemessenen Zeit von t = 63,5 ± 5 msec das geringste Rauschen ergibt (Abb. 5-11).
4. Kontrollieren, daß t_1 = 22 ± 2 msec, a = 5,5 ± 1 V, und b = 9,2 ± 1,5 V beträgt.

2.10 Vertikalimpuls

1. Videosignal aufnehmen und als Standbild (STILL) wiedergeben.
2. Oszilloskop extern mit TP 211 (DRUM FF IN) der Y- und PRE/REC-Platte triggern und Triggerpolarität auf (+) schalten.
3. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT) der Colorplatte anschließen und mit R 160 (CH 2 V. PULSE) den CH-2-Vertikalimpuls ganz nach links auf den Triggerpunkt (Schaltpunkt) einstellen.
4. Vertikalimpulskontrolle: Der Impuls muß in den Betriebsarten Standbild, Zeitlupe, Zeitraffer, Suchlauf vorwärts und rückwärts vorhanden sein, in allen anderen Betriebsarten nicht.
5. Bei Standbild nach Bildeindruck mit R 164 (V. HOLD) auf geringsten Vertikaljitter einstellen.

2.9 Slow pulse width

1. Record a video signal and play it back in the slow motion mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 4 (CAP MOTOR).
3. Observe the picture screen reproduction and adjust R 54 (SLOW PULSE LEVEL) so that within the measured time of t = 63,5 ± 5 msec. the minimum noise is shown (fig. 5-11).
4. Check that t_1 = 22 ± 2 msec., a = 5,5 ± 1 V, and b = 9,2 ± 1,5 V.

2.10 Vertical pulse

1. Record a video signal and play it back in the STILL mode.
2. Trigger the oscilloscope externally from TP 211 (DRUM FF IN) on the Y and PRE/REC board and set the trigger slope to positive.
3. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT) on the chroma board and adjust R 160 CH-2 V) to bring the vertical pulse fully to the left.
4. Check that the vertical pulse is present during the Still, Slow, X2 (Speed), search FF and search REW modes but absent in all other modes.
5. Observing the picture screen adjust R 164 (V HOLD) for the least possible jitter on a still picture display.

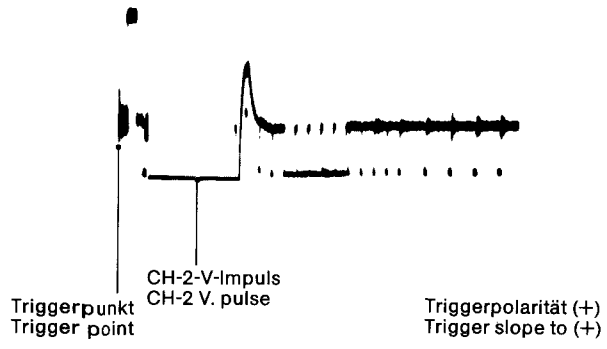


Abb./Fig. 5-12 Vertikalimpulse / *Vertical pulse*

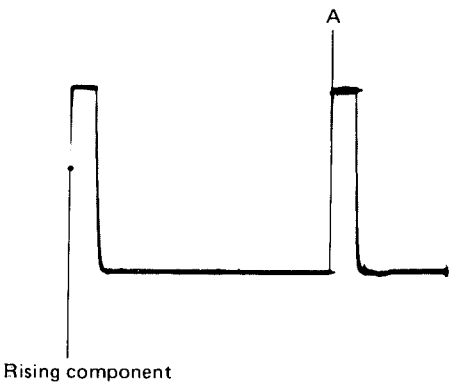


Abb./Fig. 5-13 H-Synchronsignal / *H sync. signal*

2.11 Suchlauf Zeilendiskriminator

1. MH-2-Grautreppe wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 412 (AFC OUT) der COLOR-Platte.
3. Triggereingang des Oszilloskops auf (+) schalten und auf Impulsvorderflanke synchronisieren (Abb. 5-13).
4. Impulsvorderflanke (Punkt A) auf Schirmmitte schieben, Oszillogramm x 5 dehnen und Punkt A erneut auf Mitte schieben.
5. Bei Suchlauf vorwärts mit R 94 (H. DISKRI) auf der Servoplatte die Impulsvorderflanke ebenfalls positionieren (Abb. 5-14).
6. Kontrolle, daß bei Suchlauf rückwärts die gleiche Position erreicht wird.

2.12 FM-Rauschimpulsbreite

Diese Einstellung nur nach Abgleich in der Zeitlupenpulsbreite (SLOW PULSE) vornehmen (2.9).

1. R 233 (NOISE POSITION) auf Linksanschlag stellen. R 233 kann durch die Bohrung in der Frontplatte zwischen den Reglern SLOW SPEED und TRACKING erreicht werden.
2. Videosignal aufnehmen und als Standbild wiedergeben.
3. Oszilloskop an TP 24 (FM NOISE).
4. Nach dem Bildschirm auf minimales Rauschen achten und mit R 212 (FM NOISE WIDTH) den FM-Rauschimpuls auf t = 8 msec einstellen (Abb. 5-15).
5. Während Zeitlupenwiedergabe am Bildschirm auf Rauschen am oberen Bildrand achten. Mit R 233 (NOISE POSITION) auf rauschfreies Bild einstellen.

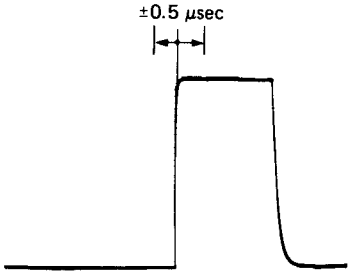


Abb./Fig. 5-14 Zeilendiskriminator / *H. diskriminator*

2.11 Shuttle search H discriminator

1. Playback the MH-2 grey scale test pattern.
2. Connect the oscilloscope to TP 412 (AFC OUT) of the chroma board.
3. Set the trigger slope to positive and synchronize to the leading flank of the pulse (fig. 5-13).
4. Shift the leading flank (point A) to the screen centre, expand the display X5 and bring point A back to screen centre.
5. With shuttle search FF reposition the leading edge of the pulse with R 94 (H. DISCRI) on the servo board (fig. 5-14).
6. Check that with shuttle search REW the same pulse position is achieved.

2.12 FM noise pulse width

This adjustment is only to be carried out after alignment of the slow motion pulse width (SLOW PULSE) (2,9).

1. Set R 233 (NOISE POSITION) fully anti-clockwise. This control is accessible through a hole in the front panel between the SLOW SPEED and TRACKING controls.
2. Record a video signal and play it back as a still picture.
3. Connect the oscilloscope to TP 24 (FM NOISE).
4. In accordance with the picture screen with minimum noise adjust R 212 (FM NOISE WIDTH) to bring the FM noise pulse to t = 8 msec (fig. 5-15).
5. During slow motion reproduction observe the noise at the upper edge of the picture screen. Adjust R 233 (NOISE POSITION) for a noise free picture.

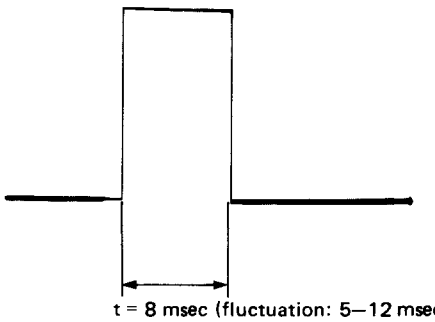


Abb./Fig. 5-15 FM-Rauschimpulsbreite / *FM noise pulse width*

2.13 Bildschnittsteuerung (Assembly Editing)

1. Videosignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 3 (CAP SAMPLE).
3. Taste PAUSE drücken. Bandrücklauf-Sollzeit von einer Sekunde kontrollieren.
4. Taste PLAY drücken (Aufnahmebetrieb fortsetzen), Capstanservo muß innerhalb einer Sekunde verriegeln. (Stillstand auf der Flanke.)
5. Vorgang wiederholen und bei Wiedergabe der Schnittstelle auf Bildqualität und Synchronverhalten überprüfen.

2.14 Bildschnittsteuerung (Insert Editing)

1. Videosignal aufnehmen und als Standbild (STILL) geben. Bandzählwerk rücksetzen, auf „0000".
2. Ein anderes Videosignal (einzufügendes Signal) zuführen und mit Suchrücklauf auf Bandzählwerkstellung „9995" rückspulen und wieder auf Standbild (STILL) zurückschalten.
3. Tasten STILL und INSERT gleichzeitig drücken. Darauf achten, daß das Monitorbild vom zuerst aufgenommenen Signal zum 2. Signal (EE) wechselt und das Band für die Dauer einer Sekunde transportiert wird.
4. Oszilloskop an TP 3 (CAP. SAMPLE). Wiedergabetaste drücken und kontrollieren, daß Capstanverriegelung innerhalb einer Sekunde erreicht wird.
5. Kontrollieren, daß bei Anzeige „0000" des Zählwerks der Bildwechsel erfolgt.
6. Die Bildschnittstelle abspielen und auf Bildqualität (Rauschen) und Synchronverhalten an den Signalübergangsstellen achten.
7. Oszilloskop an TP 1 (CTL PULSE).
   Wie unter 6. wiederholen und dabei das Signal des Synchronkopfes kontrollieren.

2.13 Assembly editing

1. Record a video signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 3 (CAP. SAMPLE).
3. Press the PAUSE button and confirm a tape rewind of about 1 second.
4. Press the PLAY button (to continue recording), the capstan servo must lock within 1 sec.
5. Repeat the procedure and with playback check the editing position for picture quality and synchronization.

2.14 Insert Editing

1. Record a video signal and play it back as a still picture. Reset the tape counter to "0000".
2. Apply another video signal (to be inserted) and with search REW rewind to counter position "9995". Switch back to still picture reproduction.
3. Press buttons STILL and INSERT simultaneously. Note here that the monitor picture changes from the first recorded signal to the 2nd signal (EE) and that the tape is transported for the duration of 1 second.
4. Connect the oscilloscope to TP 3 (CAP. SAMPLE). Press the PLAY button and check that capstan lock is achieved within 1 sec.
5. Check that a counter setting "0000" the picture changes.
6. Playback the editing position and check the picture quality (noise) and synchronization of the picture changeover position.
7. Connect the oscilloscope to TP 1 (CTL PULSE). Repeat as under 6. checking the signal of the synchronizing head at the same time.

3. Videoteil

Soweit nicht anders angegeben, befinden sich alle Test- und Einstellpunkte auf der Y-, PRE/REC- und Colorplatte.

LUMINANZ-Teil Wiedergabe

3.1 Y-Wiedergabepegel

1. MH-2-Farbalkensignal wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT). Mit R 11 (PB Y LEVEL) auf der VIDEO SUB-Platte 1,9 V_{SS} ohne Belastung einstellen (Abb. 5-16).

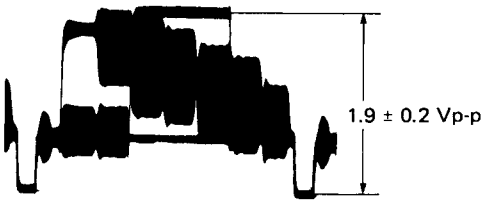


Abb./Fig. 5-16 E-E Video-Pegel / *E-E video signal*

3.2 Videoentzerrer

Nur nach Tausch der oberen Kopftrommel erforderlich.

1. Antennensignal aufnehmen und wiedergeben.
2. R 257 (VIDEO EQ) so einstellen, daß der Bildschirm klare Bilder zeigt, d. h. Kanten sollten ohne Schatten erscheinen.

Farbsignalteil

Wichtig: *Immer zuerst die Einstellungen 3.3, 3.4, 3.5 durchführen.*

3.3 4,433-MHz-Oszillator

1. Farbbalkensignal von der Testcassette wiedergeben und Frequenzzähler an TP 406 (SUB-CARR OUT).
2. Mit C 461 (SUB-CARR OSC) 4,433619 MHz ± 50 Hz einstellen.

3.4 AFC 15625 Hz

1. Ohne Antennensignal in STOP-Stellung, Frequenzzähler an TP 412 (AFC OUT).
2. Mit R 441 (AFC) 15625 Hz ± 50 Hz einstellen.
3. Mit Farbbalkensignal 15625 Hz kontrollieren.

3.5 VXO

1. TP 421 (DRUM FF) mit Masse verbinden.
2. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-STELLUNG) wiedergeben.
3. Frequenzzähler an TP 403 (5,06 MHz OUT) und mit C 445 (VXO) auf 5,060571 MHz ± 50 Hz einstellen.

LUMINANZ-Teil Aufnahme

3.6 Träger und Frequenzhub (Abb. 5-17)

Einstellungen nur erforderlich bei Austausch von IC 204 und IC 205. Vor dem Abgleich die Einsteller R 297 (WHITE CLIP) und R 337 (DARK CLIP) auf Linksanschlag drehen.

1. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und genauen Gleichspannungswert der Synchronimpulsdächer als Wert „A" notieren.
3. Regelbares Netzteil auf den notierten Wert „A" einstellen und mit (+) an IC 205, Pin 18 und (—) an Masse anschließen. Gerät ohne Videosignal auf STOP (E-E) schalten.
4. Frequenzzähler an TP 221 (REC FM IN) und mit R 344 (CARRIER) 3,8 MHz ± 100 kHz einstellen.
5. Netzteilspannung soweit verändern, bis an TP 221 (REC FM IN) 4,8 MHz ± 100 kHz angezeigt werden. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und genauen Gleichspannungswert als Wert „B" notieren.
6. Netzteil und Frequenzzähler entfernen. Farbbalkensignal über E-E-Weg (STOP-Stellung) wiedergeben.
7. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und R 292 (DEVIATION) so einstellen, daß 100 % Weiß dem notierten Wert „B" entspricht.

3. Video section

When not otherwise stated, all test and adjustment points will be found on the Y, PRE/REC and chroma boards.

LUMINANCE section Playback

3.1 Y Playback level

1. Playback the MH-2 colour bar signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT). Adjust R 11 (PB Y LEVEL) on the VIDEO SUB board for 1,9 V_{DD} without load (fig. 5-16).

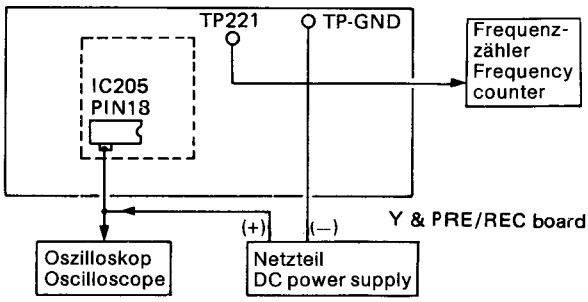


Abb./Fig. 5-17 Träger und Frequenzhub / *Carrier and deviation*

3.2 Video equalizer

Only necessary after replacing the upper head drum.

1. Record and playback an antenna signal.
2. Adjust R 257 (VIDEO EQ) so that the picture screen displays clear pictures, that is edges should appear without shadows.

Colour signal section

Important: *Always carry out adjustments 3.3, 3.4, 3.5, first of all.*

3.3 4,433 MHz oscillator

1. Playback the colour bar test pattern from the MH-2 cassette. Connect a frequency counter to TP 406 (SUB CARR OUT).
2. Adjust C 461 (SUB CARR OSC) for 4,433619 MHz ± 50 Hz.

3.4 AFC 15625 Hz

1. Without antenna signal in the STOP mode, frequency counter to TP 412 (AFC OUT).
2. Check the 15625 Hz with the colour bar signal.

3.5 VXO

1. Connect TP 421 (DRUM FF) to earth.
2. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E mode).
3. Connect the frequency counter to TP 403 (5,06 MHz OUT) and adjust C 445 (VXO) for 5,060571 MHz ± 50 Hz.

LUMINANCE section record system

3.6 Carrier and frequency deviation adjustment (fig. 5-17).

Only necessary with replacement of IC 204 and IC 205. Before alignment set controls R 297 (WHITE CLIP) and R 337 (DARK CLIP) to the fully anti-clockwise position.

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205 and note the accurate value of the sync pulse top as value "A".
3. Connect a variable DC power supply set to the value "A" above with plus to pin 18 and minus to earth. Switch the recorder to STOP without a video signal.
4. Connect a frequency counter to TP 221 (REC FM IN) and adjust R 344 (CARRIER) for 3,8 MHz ± 100 kHz.
5. Adjust the power supply unit voltage until the frequency on TP 221 (REC FM IN) reads 4,8 MHz ± 100 kHz. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205 and note the accurate DC value as value "B".
6. Remove the power supply unit and frequency counter. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
7. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205. Adjust R 292 (DEVIATION) so that 100 % white corresponds to the noted value "B".

3.7. Weiß- und Schwarzwertbegrenzung

1. Farbbalkensignal über E-E-Weg (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 203 (W/D CLIP OUT). Das Signal ohne Spitzen entspricht 100 %. R 297 (WHITE CLIP) so einstellen, daß die Weißspitzen 70 % entsprechen (Abb. 5-19).
3. R 337 (DARK CLIP) so einstellen, daß die Schwarzspitzen (Synchronpegel) 40 % entsprechen.

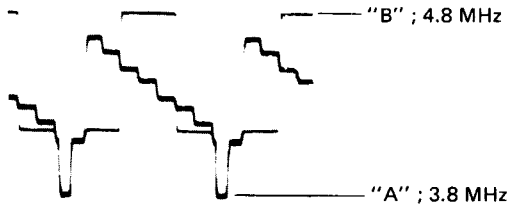


Abb./Fig. 5-18 FM-Modulation / *FM modulation*

3.8 FM-Aufnahmepegel

1. Farbbalkensignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 204 (REC CURRENT).
3. R 311 (REC FM LEVEL) so einstellen, daß der Schwarzwertpegel des Vertikal-Austastlückenanteils 0,15 V_{SS} beträgt (Abb. 5-20).

3.9 „E-E-Weg"-Pegel

1. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT) und mit R 318 (E-E LEVEL) 1,9 V_{SS} ohne Belastung einstellen ((Abb. 5-21).

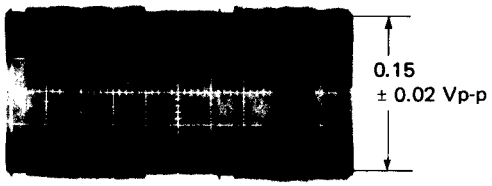
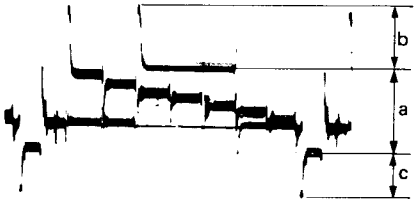


Abb./Fig. 5-20 FM-Aufnahmepegel / *FM recording level*

3.7 White and dark clip

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 203 (W/D CLIP OUT). The signal without peaks corresponds to 100 %. Adjust R 297 (WHITE CLIP) so that the white peaks correspond to 70 % (fig. 5-19).
3. Adjust R 337 (DARK CLIP) so that the black peaks (sync level) corresponds to 40 %.



Weißwert/White clip
a : b = 1 : 0,75 ± 0,1
Schwarzwert/Dark clip
a : c = 1 : 0,4 ± 0,1

Abb./Fig. 5-19 Weiß- und Schwarzwert-Begrenzung
White and dark clip

3.8 FM recording level

1. Record the colour bar test pattern.
2. Connect the oscilloscope to TP 204 (REC CURRENT).
3. Adjust R 311 (REC FM LEVEL) so that the black level of the vertical blanking component is 0,15 V_{pp} (fig. 5-20).

3.9 E-E video level

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT) and adjust R 318 (E-E LEVEL) for 1,9 V_{pp} without load (fig. 5-21).

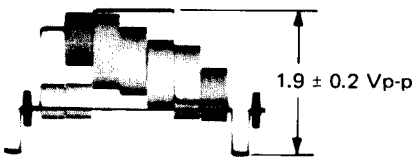


Abb./Fig. 5-21 E-E Video-Pegel / *E-E video signal*

FARB-Signalteil

3.10 Farbsignal-Aufnahmepegel

1. MH-2-Farbbalkensignal wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 404 (PB COLOR IN) und den Durchschnittswert $C = \frac{a + b}{2}$ notieren.
3. Farbbalkensignal aufnehmen und wiedergeben.
4. Während der Aufnahme R 360 (REC COLOR LEVEL) so einstellen, daß bei Wiedergabe der Durchschnittswert von Punkt 2 erreicht wird (Abb. 5-22).

25 Hz $\quad c = \frac{a + b}{2}$

Abb./Fig. 5-22 Farbsignal-Aufnahmepegel / *Recording colour level*

Colour signal section

3.10 Colour signal recording level

1. Playback the MH-2 colour bar signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 404 (PB COLOR IN) and note the average value $C = \frac{a + b}{2}$
3. Record and playback the colour bar signal.
4. While recording adjust R 360 (REC COLOR LEVEL) so that at playback the average value from point 2 is attained (fig. 5-22).

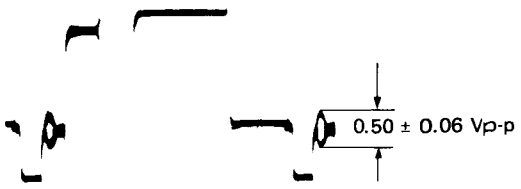


Abb./Fig. 5-23 Wiedergabe-Burst-Pegel / *Playback burst level*

3.11 Wiedergabeburstpegel

1. Farbbalkensignal aufnehmen und wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT).
3. Mit R 379 (PROCESSED COLOR LEVEL) Burstamplitude auf 0,5 V_{SS} ± 0,06 V_{SS} ohne Belastung einstellen (Abb. 5-23).

3.11 Playback burst level

1. Record and playback the colour bar signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT).
3. Adjust R 379 (PROCESSED COLOR LEVEL) to bring the burst amplitude to 0,5 V ± 0,06 V_{pp} without load (fig. 5-23).

3.12 Secam-Detektor

1. Secamsignal über „E-E-Weg" einspeisen.
2. Oszilloskop an TP 410 (S. DET OUT) und mit L 412 (Fs TUNING) maximalen Gleichspannungspegel einstellen.
3. Secamsignal aufnehmen und wiedergeben. Mit R 465 (S. DET) an TP 410 8 V ± 0,5 V = einstellen.
4. Auf STOP (E-E) schalten. Die Gleichspannung an TP 410 soll bei einem Secamsignal mehr als 7 V, bei einem PAL-Signal weniger als 1,5 V betragen.

3.13 Secam detector

1. Supply a SECAM colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 410 (S. DET OUT) and adjust L 412 (Fs TUNING) for maximum DC level.
3. Record and playback a Secam signal. Adjust R 465 (S. DET) for 8 V ± 0,5 V DC on TP 410.
4. Switch to STOP (E-E). The DC voltage on TP 410 should be more than 7 V with a Secam signal, but with a PAL signal less than 1,5 V.

4. Audioteil (Audioplatte)

4.1 Wiedergabepegel

1. MH-2-Testband 1 kHz Sinus wiedergeben und Dolby-Rauschunterdrückung ausschalten.
2. Oszilloskop an Audioplatte, Anschluß 42 (AUDIO OUT).
3. Mit R 70 (PB LEVEL) 1,1 V_{SS} einstellen.

4.2 Vormagnetisierung

1. Ohne Eingangssignal aufnehmen.
2. Digitalvoltmeter zwischen die Anschlüsse 11 und 12 der Platte AUDIO/CTL HEAD (am Audio/Synchronkopf) schalten.
3. Mit R 125 (REC BIAS) 2 mV eff. einstellen.

4.3 Aufnahmepegel

1. 1-kHz- und 10-kHz-Signal 0,22 V_{SS} aufnehmen und wiedergeben. Dabei Dolby ausschalten.
2. Oszilloskop an Audioplatte, Anschluß 42 (AUDIO OUT).
3. Während der Aufnahme R 93 (REC LEVEL) so einstellen, daß 1,1 V_{SS} bei der Wiedergabe anstehen.

4.4 Aufnahmeentzerrer

1. 1-kHz- und 10-kHz-Signal 70 mV_{SS} aufnehmen und wiedergeben. Dabei Dolby ausschalten.
2. Oszilloskop an TP 12 (AUDIO OUT).
3. Während der Aufnahme R 95 (REC EQ) so einstellen, daß die 1-kHz-Ausgangsspannung, festgehalten als Wert „A", und die 10-kHz-Ausgangsspannung, festgehalten als Wert „B" der folgenden Beziehung entsprechen:

   $0{,}7 \leqq \frac{B}{A} \leqq 1$ (Spitze zu Spitze)

   Das heißt: $\frac{B}{A}$ gleich oder größer 0,7 und gleich oder kleiner als 1.

   Gegebenenfalls mehrmals wiederholen.

4. Audio section

4.1 Playback level

1. Playback the 1 kHz sinewave signal from the MH-2 test tape and switch off the Dolby-NR system.
2. Connect the oscilloscope to connection 42 (AUDIO OUT) of the audio board.
3. Adjust R 70 (PB LEVEL) for 1,1 V_{pp}.

4.2 Bias level

1. Record without an input signal.
2. Connect a digital voltmeter between connections 11 and 12 of the AUDIO/CTL HEAD board (on A/C head).
3. Adjust R 125 (REC BIAS) for 2 mV rms.

4.3 Recording level

1. Switch of the Dolby-NR system and record 1 kHz and 10 kHz at 0,22 V_{pp}.
2. Connect the oscilloscope to the audio board connection 42 (AUDIO OUT).
3. During the recording adjust R 93 (REC LEVEL) so that with playback the voltage is 1,1 V_{pp}.

4.4 Recording equalizer

1. Record and playback 1 kHz and 10 kHz signals. Dolby-NR system switched off.
2. Connect the oscilloscope to TP 12 (AUDIO OUT).
3. During recording adjust R 95 (REC EQ) so that during playback, with the 1 kHz output taken as voltage "A" and the 10 kHz output as voltage "B" the following relationship is obtained:

   $0{,}7 \leqq \frac{B}{A} \leqq 1{,}0$ (peak to peak level).

   If necessary repeat several times.

5. Tuner/ZF-Platte

5.1 ZF-Abgleich

1. Tuner/ZF-Platte ausbauen und von 12-V-DC-Netzteil fremdversorgen. Plus an Anschluß 23 (ALL 12 V IN) und Minus an Anschluß 21 (GND) Masse.
2. 5 V = als AGC-Spannung von regelbarem Netzgerät zwischen TP 14 (IF AGC) und Masse einspeisen.
3. Anschluß 43 (TUNER CTL IN) mit Masseanschluß 42 verbinden.
4. Wobblerausgang über Tastkopf nach Abb. 5-24 mit TP 1 des Tuners verbinden und Oszilloskop an TP 12 (P. DET OUT).
5. Wobblerausgang und -hub auf saubere Darstellung der Durchlaßkurve einstellen (Abb. 5-25) und mit der AGC-Spannung vom Netzgerät auf 1 V_{SS} an TP 12 bringen.
6. Mit T 3 (P. DET) 38,9-MHz-Marke auf Maximum abgleichen.
7. Den Tunerabgleichkern so einstellen, daß die 38,15-MHz-Marke auf der Spitze der Kurve liegt.
8. Mit T 1 38,15-MHz-Marke auf Maximalamplitude einstellen.

5. Tuner/IF circuit

5.1 IF alignment

1. Remove the TUNER/IF board and supply it with power from an independent source. Positive to connection 23 (ALL 12 V IN) and negative to connection 21 (GND) earth.
2. Apply 5 V DC as an AGC voltage from a variable power unit between TP 14 (IF AGC) and earth.
3. Connect connection 43 (TUNER CTL IN) with earth connection 42.
4. Connect the sweep generator output over a test probe (see fig. 5-24) to TP 1 of the tuner. Connect the oscilloscope to TP 12 (P. DET OUT).
5. Adjust the sweep generator output and width for a clean reproduction of the response curve (fig. 5-25) and adjust the AGC voltage from the power unit to give 1 V_{pp} on TP 12.
6. Align the 38,9 MHz marker to maximum with T 3 (P. DET).
7. Adjust the tuner alignment core so that the 38,15 MHz marker lies at the peak of the curve.
8. With T 1 adjust the 38,15 MHz marker for maximum amplitude.

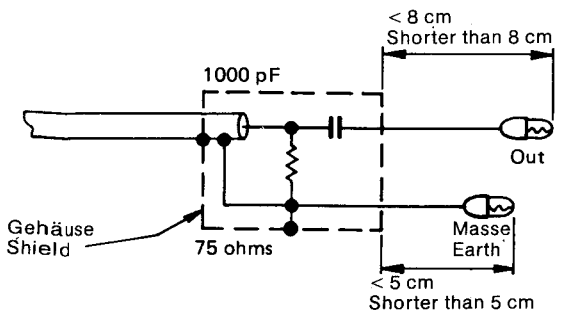


Abb./Fig. 5-24 Wobbler-Tastkopf / *Sweeper probe*

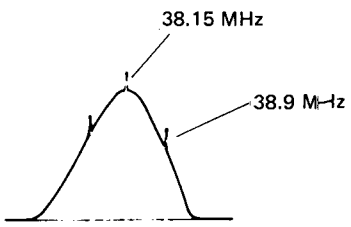


Abb./Fig. 5-25 ZF-Einstellung / *IF adjustment*

5.2 AFC-Abgleich

1. Wobbleranschluß und Fremdspannungsversorgung wie unter 5.1.
2. Oszilloskop an IC 1, Pin 10 (AFC OUT).
3. Wobbelhub so einstellen, daß S-Kurve gemäß Abb. 5-26 wiedergegeben wird und mit der AGC-Spannung vom Netzgerät störfrei einregeln.
4. Mit T 2 (AFC) Bildträger 38,9 MHz (Mittenfrequenz) auf 6,5 V einstellen (Abb. 5-26).

5.2 AFC alignment

1. Sweep generator connection and external voltage source as under 5-1.
2. Connect the oscilloscope to pin 10 of IC 1 (AFC OUT).
3. Adjust the sweep width so that the S-curve is in accordance with fig. 5-26 and can be regulated with the AGC voltage from the external power unit without interference.
4. With T 2 (AFC) adjust the vision carrier 38,9 MHz (mid frequency) to 6,5 V DC (fig. 5-26).

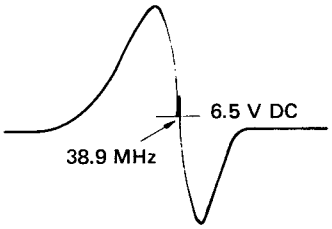


Abb./Fig. 5-26 S-Kurve für HF-AFC / *S curve for RF-AFC*

5.3 Störunterdrückung

Nur bei starkem Rauschen im Bild und bei Streifen, verursacht durch Kreuzmodulation, verstellen.

1. Fernsehsender mit Farbsignal empfangen und mit R 9 (NOISE) auf minimales Rauschen und Streifen einstellen.
2. Auf allen Programmen prüfen, ob die Störungen beseitigt sind.

5.4 Farbausgangspegel

1. Von Farbsignalgenerator Farbbalkensignal mit 1-kHz-Ton über HF einspeisen.
2. Oszilloskop an TP 13 (VIDEO OUT).
3. Mit R 34 (COLOR LEVEL) den Purpuranteil auf 45 % der Gesamtamplitude einstellen (Abb. 5-27).

5.5 Audioausgangspegel

Wie oben mit R 46 (AUDIO LEVEL) auf 0,44 V_{SS} an TP 22 (AUDIO OUT) einstellen.

5.3 Interference suppression

Only readjust for heavy noise in the picture and for stripes caused by cross-modulation.

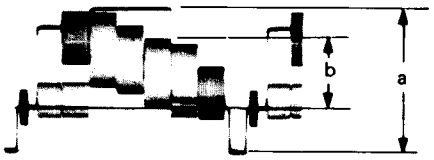
1. Receive a television transmitter with a colour signal and adjust R 9 (NOISE) for minimum noise and stripes.
2. Check all other programmes whether the interference is removed.

5.4 Colour output level

1. Apply a colour bar signal from a colour bar generator with 1 kHz sound over RF.
2. Connect the oscilloscope to TP 13 (VIDEO OUT).
3. Adjust R 34 (COLOR LEVEL) to bring the magenta component to 45 % of the entire amplitude (fig. 5-27).

5.5 Audio output level

As above but adjust R 46 (AUDIO LEVEL) for 0,44 V_{pp} on TP 22 (AUDIO OUT).



a : b = 1 : 0.45

Abb./Fig. 5-27 Videoausgangspegel / *Video output level*

6. Tuner/Timerplatte

Alle Einstellungen und Kontrollen in STOP-(E-E)-Betrieb.

6.1 DAC-Takt (Digital-Analog-Wandler)

1. Oszilloskop und Frequenzzähler an IC 202, Pin 3.
2. Frequenz von 1,3 MHz ± 0,1 MHz und Pegelwert größer als 3 V_{SS} kontrollieren.

6.2 Timertakt

1. Oszilloskop und Frequenzzähler an TP 201 (TIMER CTL CLOCK).
2. Mit C 233 (3,84 MHz ADJ) 3.840.000 Hz ± 10 Hz einstellen.

6.3 Tunersteuerungstakt

1. Oszilloskop und Frequenzzähler an IC 207, Pin 1.
2. Frequenz von 400 kHz ± 10 kHz und Pegelwert größer als 6 V_{SS} kontrollieren.

6.4 Abstimmspannung

1. Digitalvoltmeter an Anschluß 89 (BT OUT) und Kanalvorwahlschalter auf „Ein".
2. Bandwahlschalter auf Band I schalten und Abstimmregler ganz auf Linksanschlag drehen. Abstimmspannung muß 0,6 V ⎓ betragen.
3. Bandwahlschalter auf UHF schalten und Abstimmregler ganz auf Rechtsanschlag drehen. Abstimmspannung muß 29 V ⎓ betragen.

6. Tuner/Timer board

All adjustments and checks are carried out in the STOP (E-E) mode.

6.1 DAC (Digital-Analog converter)

1. Oscilloscope and frequency counter to pin 3 of IC 202.
2. Check for a frequency of 1,3 MHz ± 0,1 MHz and a level value of greater than 3 V_{pp}.

6.2 Timer clock

1. Oscilloscope and frequency counter to TP 201 (TIMER CTL CLOCK).
2. Adjust C 233 (3,84 MHz ADJ) for 3.840.000 Hz ± 10 Hz.

6.3 Tuner control clock

1. Oscilloscope and frequency counter to pin 1 of IC 207.
2. Check for a frequency of 400 kHz and a level value of greater than 6 V_{pp}.

6.4 Tuning voltage

1. Oscilloscope to the DC voltage input connection 89 (BT OUT) and set the channel preselector switch to ON.
2. Set the band selector switch to Band I and turn the tuning control fully anti-clockwise. The tuning voltage must be 0,6 V DC.
3. Set the band selection switch to UHF and the tuning control fully clockwise. The tuning voltage must be 29 V DC.

6.5 Bandumschaltspannung

1. Kanalvorwahlschalter auf „Ein" und Bandwahlschalter nacheinander auf Band I, III und UHF schalten.
2. Spannungswerte gemäß Tabelle 5-2 an den Anschlüssen BV (Band I), BS (Band III) und BU (Band IV/V) mit einem Voltmeter kontrollieren.

6.5 Band switch-over voltage

1. Channel the preselector switch to "ON" and the band selection switch to Band I, III and UHF in sequence.
2. Check the voltage values in accordance with the table 5-2. Voltmeter connections: BV (Band I), BS (Band III) and BU (Band IV/V).

Band / *Band*	Spannung / *Voltage* BV	BS	BU
I	< 11,5 V	< 30 V	> 0,8 V
III	< 11,5 V	> 0,8 V	> 0,8 V
IV/V	> 0,8 V	> 0,8 V	< 11,5 V

Tabelle/ BV-, BS- und BU-Spannungen /
Table 2 *BV, BS and BU voltages*

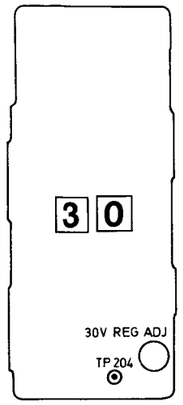
6.6 Anzeigetakt

1. Oszilloskop und Frequenzzähler an IC 401, Pin 1 der DISPLAY-Platte.
2. Frequenz von 400 kHz ± 10 kHz und Pegelwert größer als 6 V_{SS} kontrollieren.

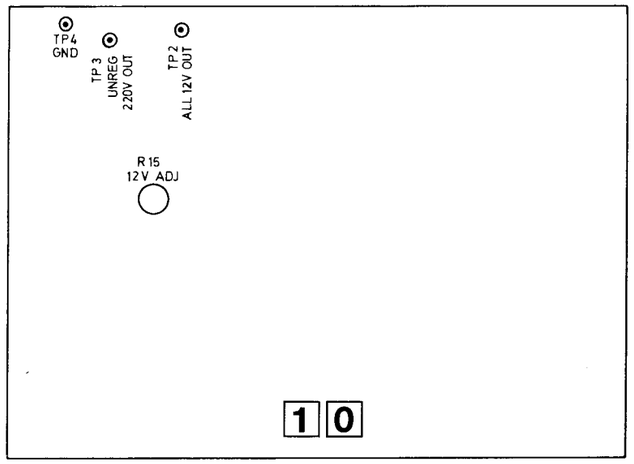
6.6 Indicator display clock

1. Oscilloscope and frequency counter to pin 1 of IC 401 of the DISPLAY board.
2. Check for a frequency of 400 kHz ± 10 kHz and a level value greater than 6 V_{pp}.

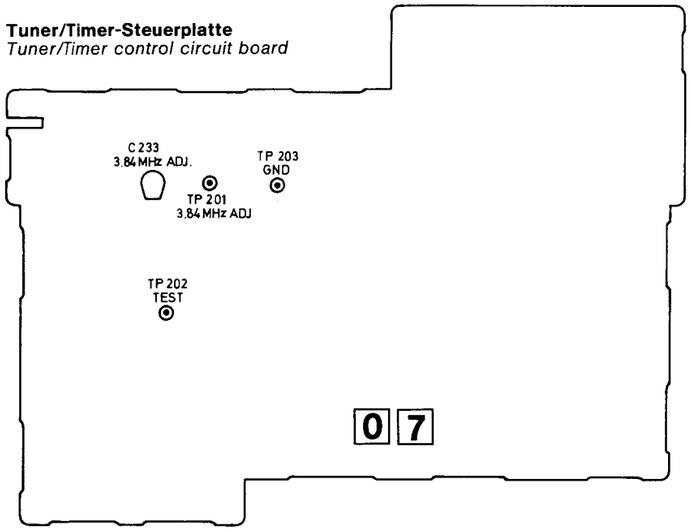
Tuner/Timer-Zusatzplatte
Tuner/Timer sub circuit board



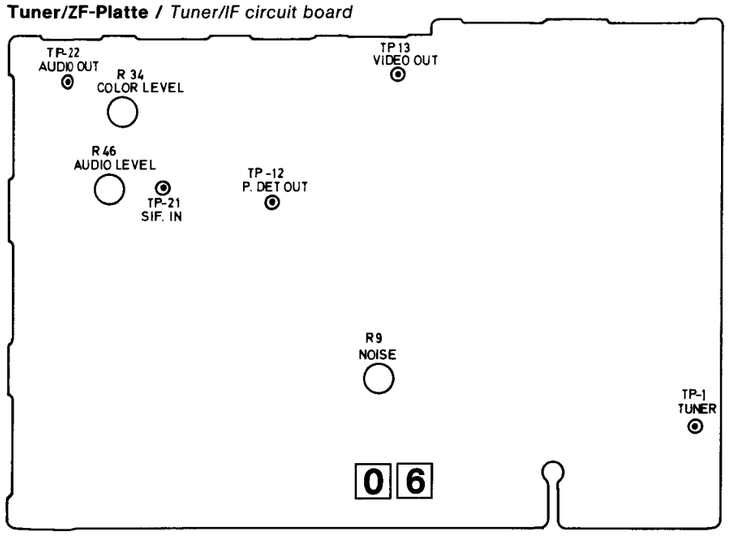
Regelnetzteil-Platte / *Regulator circuit board*



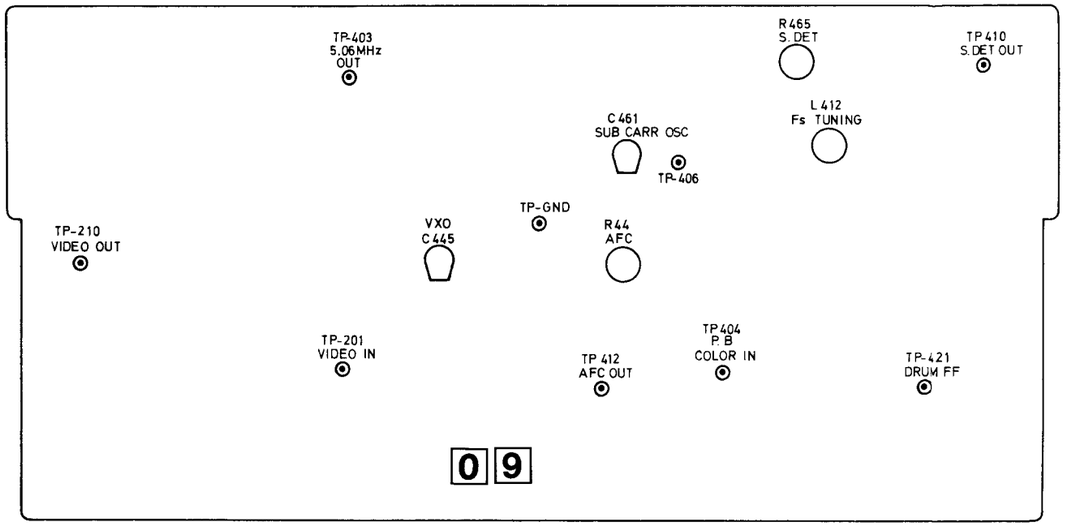
Tuner/Timer-Steuerplatte
Tuner/Timer control circuit board



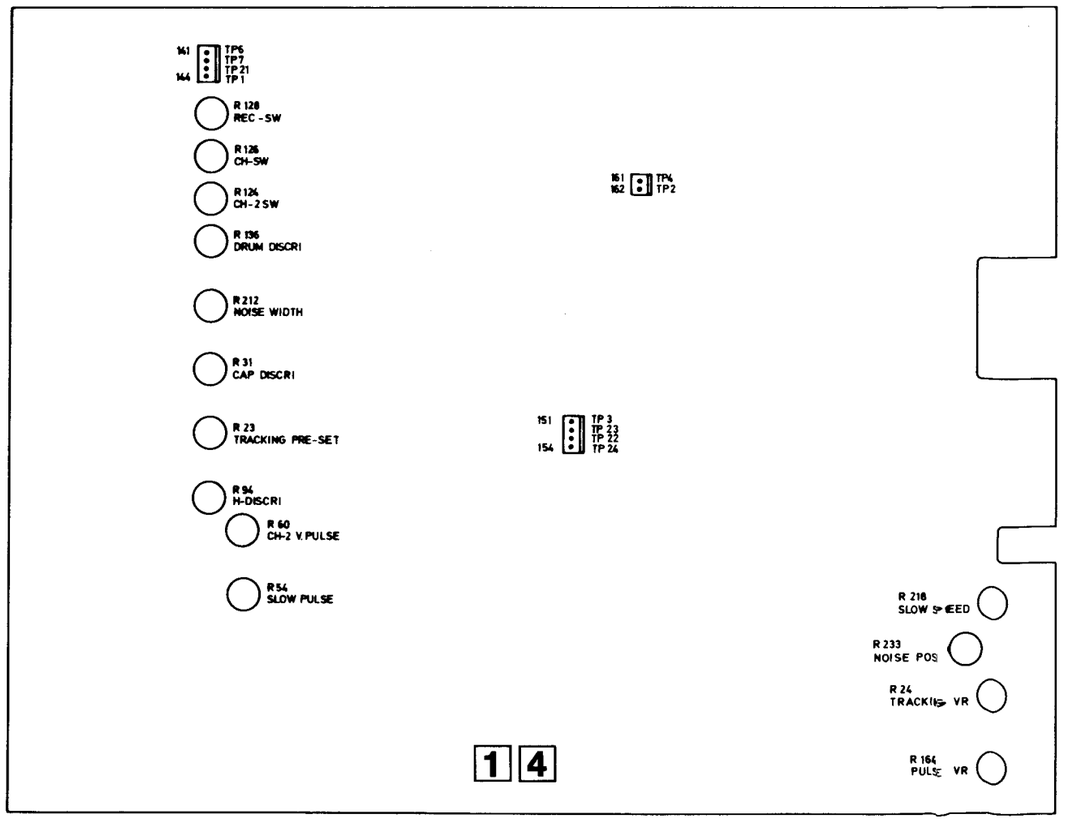
Tuner/ZF-Platte / *Tuner/IF circuit board*



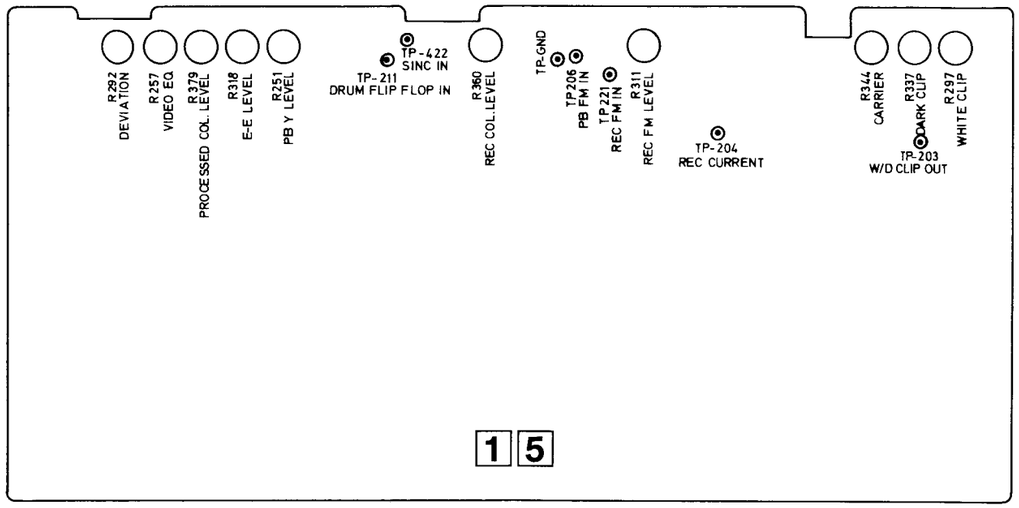
Farbplatte / *Colour circuit board*



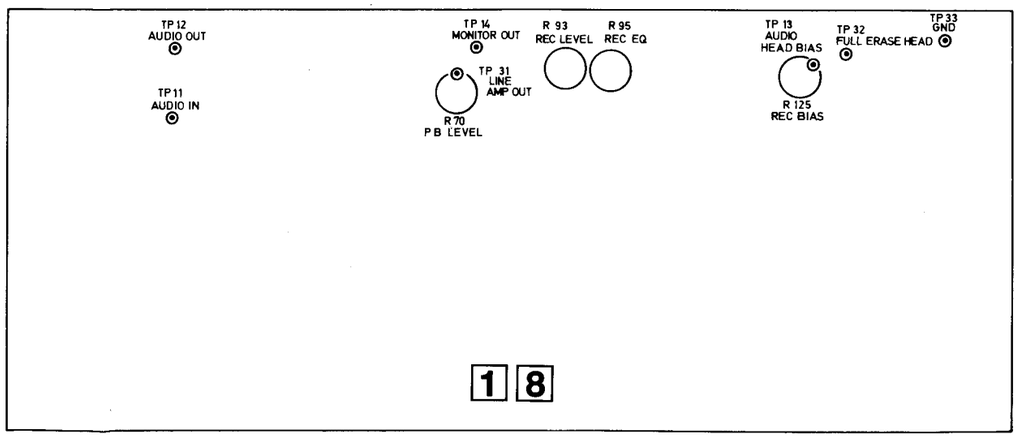
Servo-Platte/ *Servo circuit board*



Y- und Aufnahme/Wiedergabeplatte / *Y and Pre/Rec circuit board*



Audio-Platte / *Audio circuit board*



195.875

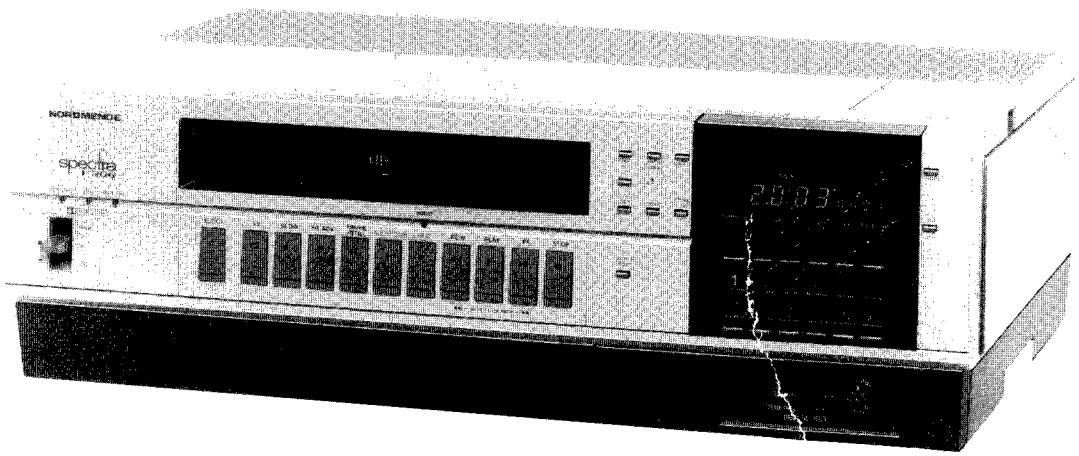
Service · Handbuch
Service · Manual

NORDMENDE

Zentralkundendienst

Teil 3 Schaltungen
Part 3 Circuit diagrams

spectra-video-vision V 300
1.461 E/H/K



Diese Angaben und Hinweise sind ausschließlich für den Service des Fachhändlers bestimmt · Änderungen vorbehalten
These instructions are for service dealers only · Subject to modification

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Technische Daten	3
Ausbauhinweise	4– 5
Hinweise zur Inbetriebnahme und Wartung	6– 7
Darstellung der wichtigsten mechanischen Teile	8
Wartungstabelle der wichtigsten mechanischen Teile	9
Lage der Leiterplatten	10
Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke	11– 12
Gesamtverdrahtungsplan	13– 16
Mechaniksteuer- und Bedienteil-Schaltungen (A)	17– 20
Bedientastenplatte [1] [3]	21– 22
Mechaniksteuerplatte (A) [1] [2]	23– 24
Mechaniksteuer- und Bedienteil-Schaltungen (B)	25– 28
Mechaniksteuerplatte (B) [1] [2]	29– 33
Servo-Schaltungen	34– 38
Servo-Platte [1] [4]	39– 43
Video-Schaltungen	44– 48
Video-Zusatzplatte [5] [0]	49
Y- und Aufnahme/Wiedergabe-Platte [1] [5]	49– 50
Farbplatte [0] [9]	51– 52
Audio-Schaltung	53– 54
Pegeldiagramm der Audioschaltung	55– 56
Audio-Platte [1] [8]	57– 58
HF-Modulator-, Antennenverstärker/Mischer-, VHF/UHF Tuner- und Fernbedienungs-Schaltungen	59– 61
Regelnetzteil-, Tuner/ZF-, Tuner/Timer Steuer- und Anzeige-Schaltungen	62– 66
Tuner/ZF-Platte [0] [6]	67
Anzeige-Platte [0] [8]	68
Tuner/Timer-Steuerplatte [0] [7]	69
T/T-Zusatzplatte [3] [0]	70
Regelnetzteil-Platte [1] [0]	70– 71
Mechaniksteuerung – Blockdarstellung	72– 76
Fehlersuchtabellen für die Mechaniksteuerung	77– 80
Kopftrommelservo – Blockdarstellung	85– 86
Capstanservo – Blockdarstellung	87– 88
Blockschaltbild der Servoschaltungen	89– 92
Luminanzsignal – Blockdarstellung	93– 94
Farbsignal – Blockdarstellung	95– 97
Tuner/ZF – Blockdarstellung	98– 99
Tuner/Timer Steuerungssystem – Blockdarstellung	100–101
Fehlersuchtabelle der Tuner/Timer-Steuerung	103–107
Audiosystem – Blockdarstellung	113–114
Zeitdiagramm der Mechaniksteuerschaltung	117–118
Zeitdiagramm der Servo-Schaltungen	119–120
Zeitdiagramm für Servo bei Bildschnitt	121–122
IC – Blockschaltungen	123–132

Index

	Page
Technical specifications	3
Disassembly	4– 5
Set-up and Servicing Information	6– 7
Layout of main mechanical parts	8
Service schedule for main components	9
Circuit board location	10
Key to abbreviations	11– 12
Overall wiring diagram	13– 16
Mechacon and Operation circuits (A)	17– 20
Operation circuit board [1] [3]	21– 22
Mechacon circuit board (A) [1] [2]	23– 24
Mechacon and Operation circuits (B)	25– 28
Mechacon circuit board (B) [1] [2]	29– 33
Servo circuits	34– 38
Servo circuit board [1] [4]	39– 43
Video circuits	44– 48
Video Sub circuit board [5] [0]	49
Y and Pre/Rec circuit board [1] [5]	49– 50
Color circuit board [0] [9]	51– 52
Audio circuit	53– 54
Audio system level diagram	55– 56
Audio circuit board [1] [8]	57– 58
RF Converter, Mix Booster, V/U Tuner and Wireless Remote Control Schematic Diagrams	59– 61
Regulator, Tuner/IF, Tuner/Timer Control and Display circuits	62– 66
Tuner/IF circuit board [0] [6]	67
Display circuit board [0] [8]	68
Tuner/Timer control circuit board [0] [7]	69
Tuner/Timer Sub circuit board [3] [0]	70
Regulator circuit board [1] [0]	70– 71
Mechacon block diagram	72– 76
Mechacon trouble shooting guide	81– 84
Drum servo block diagram	85– 86
Capstan servo block diagram	87– 88
Servo block diagram	89– 92
Luminance signal block diagram	93– 94
Color signal block diagram	95– 97
Tuner/IF block diagram	98– 99
Tuner/Timer control block diagram	100–101
Tuner/Timer trouble shooting guide	108–112
Audio system block diagram	113–114
Mechacon circuit timing chart	117–118
Servo circuit timing chart	119–120
Servo edit timing chart	121–122
Schematic diagram of IC's	123–132

Technische Daten:

Systemdaten

Fernsehnorm	CCIR – 625 Zeilen – PAL
Aufzeichnungsart	VHS-PAL (Schrägaufzeichnung)
Videoband	1/2" cassettiert
Bandgeschwindigkeit	23,39 mm/sec (± 0,5%)
Aufzeichnungsdauer	max. 4 Std.
Rück/Vorspulzeit	270 sec für 3-Std.-Cassette

Mechanische Daten

Abmessungen (B×H×T)	460 × 155 × 370 mm
Gewicht	113 N (ca. 11,5 kg)
zul. Umgebungstemperatur	278 . . . 313 K (+5 . . . +40° C)
Betriebslage	waagerecht

Anschlußdaten

Netzanschluß	220 V, 50 Hz (110, 127, 220, 240 V umschaltbar)
Leistungsaufnahme	45 Watt
Antenneneingang	DIN 45325 (koaxial 75 Ω) Band I: VHF-Kanäle 2 . . . 4 Band III: VHF-Kanäle 5 . . . 12 Band U: UHF-Kanäle 21 . . . 69
Antennenausgang	DIN 45325 (koaxial 75 Ω)
Antennenausgangsfrequenz	591,25 MHz ≙ K 36 (± 4 Kanäle)
Antennenausgangsspannung	3,2 mV an 75 Ohm
Mikrofon-Eingang	DIN 41524 oder Klinkenbuchse 6,35 mm ∅ (– 67 dB/10 kΩ ≙ 0,35 mV/10 kΩ)
Audio-Anschluß	DIN 41524
Eingang	– 20 dB/27 (47) kΩ ≙ 77,5 mV/27 (47) kΩ
Ausgang	– 6 dB/1 kΩ ≙ 388 mV/1 kΩ
Video/Audio-Anschluß	DIN 45482
Video-Eingang	1 V_{ss}/75 Ω ± 6 dB
Video-Ausgang	1 V_{ss}/75 Ω
Audio-Eingang	– 18 dB/27 kΩ ≙ 100 mV/27 kΩ
Audio-Ausgang	0 dB/1 kΩ ≙ 775 mV/1 kΩ
Schaltspannung	12 V bei Wiedergabe
Betriebsspannung	12 V 50 mA
oder Video-Anschluß	BNC
Video-Eingang	1 V_{ss}/75 Ω ± 6 dB
Video-Ausgang	1 V_{ss}/75 Ω
Kamera-Anschluß	10pol Buchse
Kopfhörer-Anschluß	DIN 45327 oder 6,35 mm ∅ Klinkenbuchse

Video

Signal/Rauschverhältnis	≧ 43 dB
Auflösung (horizontal)	≧ 250 Zeilen ≙ 3 MHz
Aussteuerung	automatisch

Audio

Frequenzumfang	70 . . . 10000 Hz
Fremdspannungsabstand	≧ 40 dB
Aussteuerung	automatisch

Schaltuhr

Display	Fluoreszenz-Digital-Anzeige
Synchronisation	Quarz-Oszillator
Uhrzeit	24-Std.-Anzeige, Sekundenangabe, Tagesangabe
Vorprogrammierzeitraum	14 Tage
Anzahl der Speicherplätze	für max. 8 verschiedene Programme
Vorprogrammierarten	Ein- und Ausschalten, Tägliches u. wöchentliches Wiederholen
Aufnahmedauer	abhängig von verwendeter Cassette

Technical specifications:

System Data

TV Standard	CCIR – 625 lines – PAL
Recording system	VHS-PAL (helical scanning)
Video tape	1/2" (cassette)
Tape speed	23,39 mm/sec. (± 0,5%)
Recording time	max. 4 hours
Rewind/forward wind time	270 sec. for 3 hour cassette

Mechanical Data

Dimensions (W×H×D)	460 × 155 × 370 mm
Weight	113 N (approx 11,5 kg)
Ambient temperature	278 . . . 313 K (+5 . . . +40° C)
Operating position	horizontal

Connection Data

Mains connection	220 V, 50 Hz (110, 127, 220, 240 V adjustable)
Power consumption	45 Watts
Aerial input	DIN 45325 (Coaxial 75 Ohm) Band I: VHF Channels 2 . . . 4 Band III: VHF Channels 5 . . . 12 Band U: UHF Channels 21 . . . 69
Aerial output	DIN 45325 (Coaxial 75 Ohm)
Aerial output frequency	591,25 MHz ≙ K 36 (± 4 channels)
Aerial output voltage	3,2 mV to 75 Ohm
Microphone input	DIN 41524 or Mic Jack 6,35 mm ∅ (– 67 dB/10 KOhm ≙ 0,35 mV/10 KOhm)
Audio connection	DIN 41524
Input	– 20 dB/27 KOhm ≙ 77,5 mV/27 KOhm
Output	– 6 dB/1 KOhm ≙ 388 mV/1 KOhm
Video/Audio connection	DIN 45482
Video input	1 V_{ss}/75 Ohm ± 6 dB
Video output	1 V_{ss}/75 Ohm
Audio input	– 18 dB/27 KOhm ≙ 100 mV/27 KOhm
Audio output	0 dB/1 KOhm ≙ 775 mV/1 KOhm
Voltage	12 V during playback
Operating Voltage	12 V 50 mA
or Video connection	BNC
Video input	1 V_{ss}/75 Ohm ± 6 dB
Video output	1 V_{ss}/75 Ohm
Camera connection	socket 10pin
Headphone connection	DIN 45327 or jack socket 6,35 mm ∅

Video

Signal/noise proportion	≧ 43 dB
Dissolution (horizontal)	≧ 250 lines ≙ 3 MHz
Modulation	automatic

Audio

Frequency range	70 . . . 10000 Hz
Voltage distance	≧ 40 dB
Modulation	automatic

Digital Clock

Display	Fluorescent digital display
Synchronisation	Quartz Oscillator
Time Display	24 hours display, second and day indicator
Programming range	14 days
Number of storage banks	max. 8 programmes
Pre-set modes	On and Off, daily and weekly repeat functions
Recording Time	depending on type of cassette

Ausbauhinweise

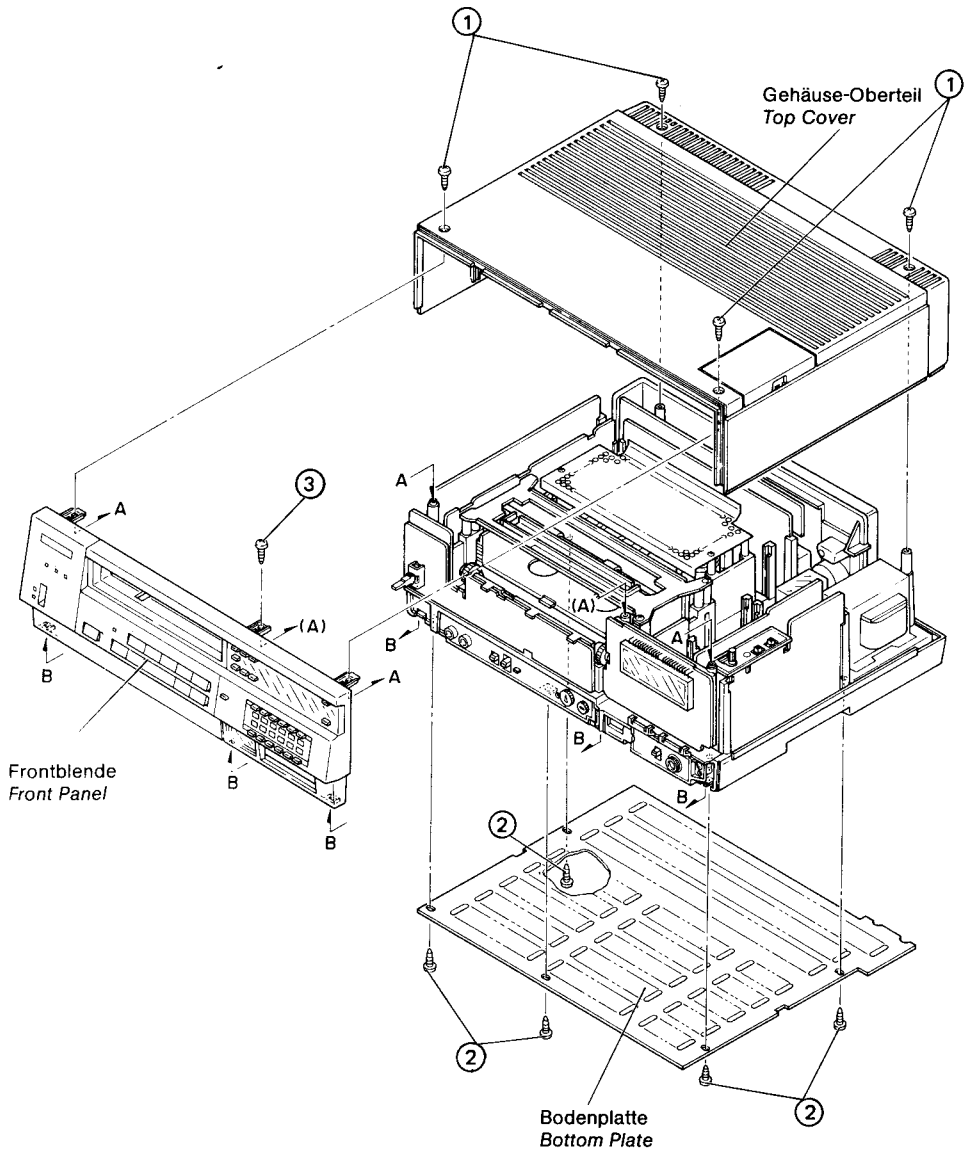
A: Gehäuse

1. Die vier Schrauben ① herausdrehen und das Gehäuse-Oberteil abnehmen.
2. Die fünf Schrauben ② herausdrehen und die Bodenplatte abnehmen.
3. Zum Abnehmen der Frontblende die Schraube ③ herausdrehen. Wie aus obiger Abbildung hervorgeht, ist die Frontblende zweimal an den Punkten A und dreimal an den Punkten B auf Plastikstützen eingehängt. Zum Abnehmen die Frontblende leicht anheben und an den Punkten A ausrasten, dann die Blende ein wenig nach außen bewegen und durch leichten Druck nach unten an den Punkten B aushängen. Danach läßt sich die Frontblende nach vorn abziehen.
4. Der Zusammenbau erfolgt in entgegengesetzter Reihenfolge der vorgenannten Schritte. Es ist darauf zu achten, daß die Laschen an den Punkten A und B richtig wieder einrasten.

Disassembly

A: External covers

1. Take out four screws ① and remove the top cover.
2. Take out five screws ② and remove the bottom plate.
3. To remove the front panel, take out one screw ③. As shown in above figure, the front panel is held by plastic post structures at two points A and three points B. Slightly raise the front panel to disengage points A, pull the panel outward by a small amount, then apply downward pressure to disengage points B. Afterwards, pull the panel gently outwards to remove.
4. To reassemble, reverse the above steps. Observe that points A and B are properly re-engaged.

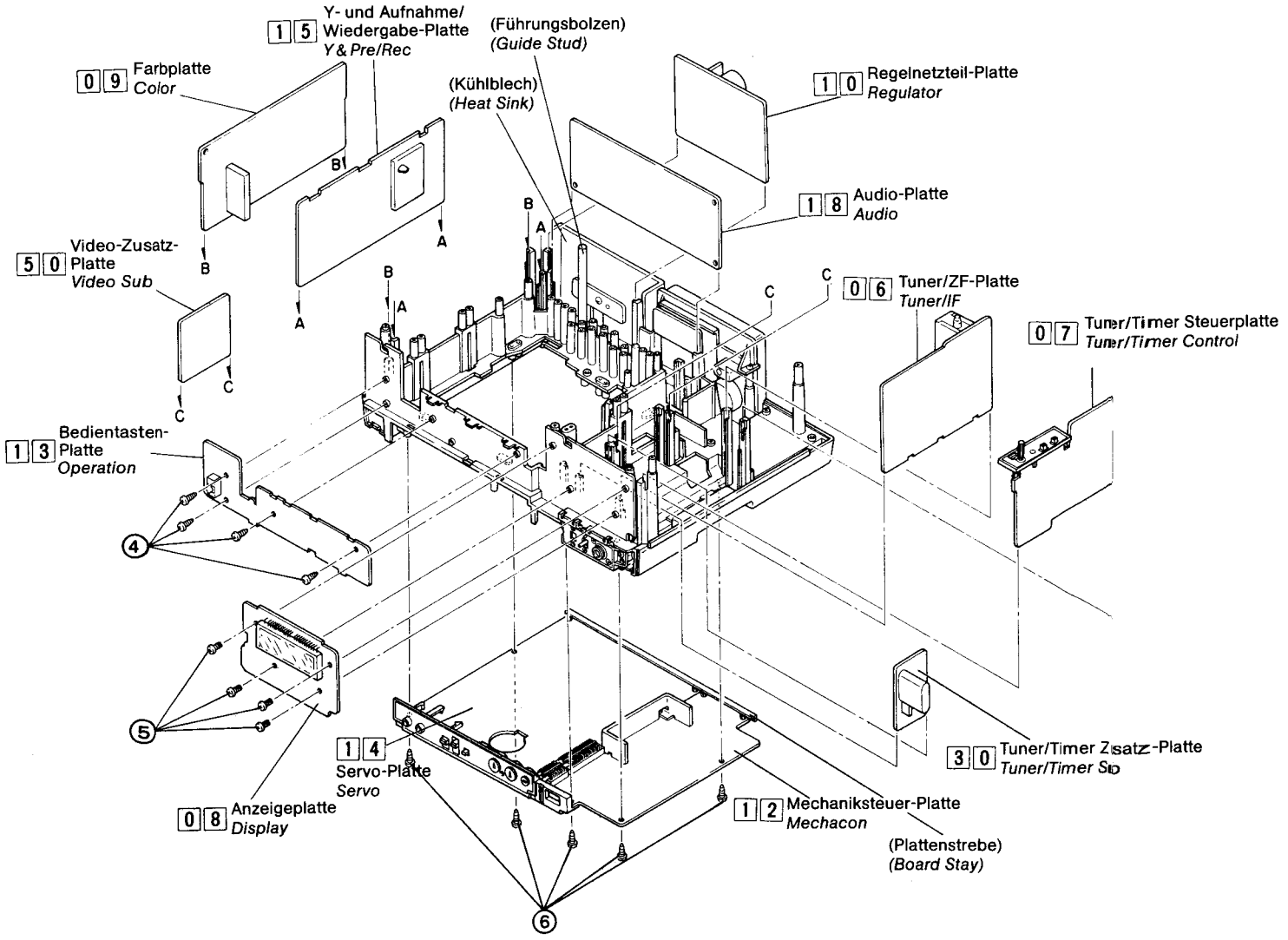


B: Leiterplatten

1. Bedienungstasten-Platte
   Die vier Schrauben ④ herausdrehen und die Bedienungstasten-Platte abnehmen.
2. Anzeige-Platte
   Die vier Schrauben ⑤ herausdrehen und die Anzeige-Platte abnehmen.
3. Servo- und Mechaniksteuerungs-Platten
   Die fünf Schrauben ⑥ herausdrehen und die Plattenstrebe von dem Chassis lösen.
4. Andere Platten
   Die übrigen Platten lassen sich durch Hochziehen aus den Chassisführungen herausnehmen (Farbplatte, Y- und Aufnahme/Wiedergabeplatte, Regelnetzteilplatte, Audioplatte, Video-Zusatzplatte, Tuner/ZF-Platte, T/T-Steuerplatte, T/T-Zusatzplatte).
5. Kühlblech
   Das Kühlblech mit den Leistungstransistoren kann durch Hochziehen von dem Führungsbolzen getrennt und dann abgenommen werden.

B: Circuit boards

1. Operation board assembly
   Take out four screws ④ and remove the operating board assembly.
2. Display board assembly
   Take out four screws ⑤ and remove the display board assembly.
3. Servo and Mechacon board assemblies
   Take out five screws ⑥ and remove the board stay from the chassis assembly.
4. Other board assemblies
   Remove the Color, Y & Pre/Rec, Regulator, Audio, Video Sub, Tuner/IF, Tuner Timer Control, and Tuner/Timer Sub board assemblies by pulling them upward from the chassis assembly board guides.
5. Heat sink
   The heat sink, with power transistor and servo power transistor boards, can be removed by pulling it upward from the guide stud of the chassis assembly.



Hinweise zur Inbetriebnahme und Wartung

1. Änderung des Videorecorder-Sendekanals

Der eingebaute HF-Modulator des Videorecorders ist werkseitig auf Kanal 36 (UHF) eingestellt. Falls dieser Kanal oder die direkt benachbarten Kanäle am Aufstellungsort bereits durch einen Fernsehsender belegt sind, muß für den Videorecorder ein anderer Kanal gewählt werden, um gegenseitige Bild- und Tonstörungen zu vermeiden. Der HF-Modulator ist von der Geräterückseite her zugänglich (siehe Abb. 1).

1.1 Testbildgenerator im Videorecorder einschalten, angeschlossenes Fernsehgerät abstimmen.

1.2 Den Abstimmkern des Modulators in kleinen Schritten verdrehen.

Achtung: Kern nicht zu weit verdrehen; läßt sich sonst nicht wieder zurückdrehen oder fällt aus dem Trimmer.

1.3 Fernsehgerät entsprechend nachstimmen.

1.4 Vorgang wiederholen, bis genügend Abstand zum belegten Kanal (keine Störungen mehr) ist.

2. Wartung und Instandhaltung

Um eine optimale Funktion und größtmögliche Betriebssicherheit des Videorecorders sicherzustellen, werden nachfolgende Wartungsarbeiten empfohlen.

2.1 Reinigung (siehe Abb. 3 und 4)
Zur Reinigung ist ein alkoholgetränktes fusselfreies Tuch oder Gaze zu verwenden (Industriealkohol).

A: Bandlaufsystem

1. Die nachstehend genannten Teile sind jeweils nach 500 Betriebsstunden zu reinigen.

   Abwickelführungsstift
   Cue-Kopf (Fühlhebelstift)
   Abwickelführungsbolzen
   Gesamtlöschkopf
   Abwickelspannrolle
   Abwickelführungsrolle
   Abwickelschrägführungsbolzen (Führungsbolzen-Einheit)
   Videoköpfe und Kopftrommel-System
   Bürsteneinheit
   Kollektor
   Aufwickelschrägführungsbolzen (Führungsbolzen-Einheit)
   Aufwickelführungsrolle
   Audio/Synchronkopf und Audio-Löschkopf
   Aufwickelführungsbolzen
   Gummiandruckrolle
   Bandantriebswelle

2. Da die zuvor angeführten Teile direkt mit dem Videoband in Kontakt kommen, neigen sie dazu, Staubpartikel aufzunehmen. Wird der Staub über eine längere Zeit nicht entfernt, kann dies eine Beschädigung des Videobandes und der oben genannten mechanischen Teile zur Folge haben.

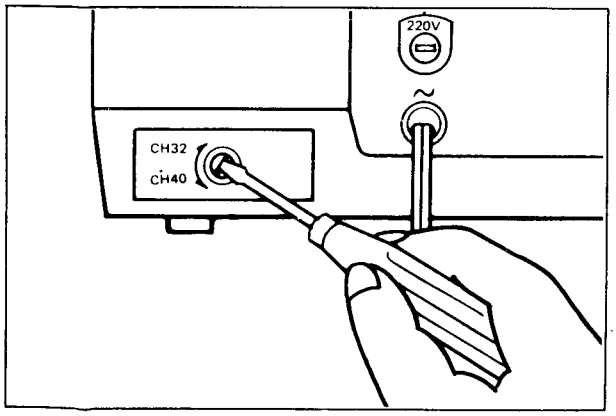


Abb./Fig. 1 Modulator-Einstellung
Modulator adjustment

Set-Up and Servicing Information

1. Changing the video recorder transmission channel

The HF modulator installed in the video recorder has been set at the factory for UHF channel 36. If the video recorder is to be used in an area where this channel, or one immediately adjacent, is already being used for broadcast transmission, another channel must be programmed into the video recorder to avoid mutual video and audio cross-talk. The HF modulator is located on the rear side of the unit (see Fig. 1).

1.1 Switch on the test pattern generator in the video recorder and tune the TV receiver being used.

1.2 Turn the trimming core in the modulator in small increments.

Important: Do not turn core too far, as it will fall out of the trimmer or cannot be turned back.

1.3 Retune the TV receiver accordingly.

1.4 Repeat the procedure until there is sufficient clearance to the channel being used (no interference).

2. Periodic maintenance

The following procedures are recommended for maintaining optimum performance and reliability of this video cassette recorder.

2.1 Cleaning (see Fig. 3 and 4)
For cleaning, use a lint-free cloth or gauze dampened with alcohol.

A: Tape transport system

1. The following components should be cleaned after every 500 hours of use.
   Supply guide pin
   Cue head (Tension pole)
   Supply guide pole
   Full erase head
   Supply impedance roller
   Supply guide roller
   Supply slant pole (Supply pole base assembly)
   Video head and Drum system
   Brush ass'y
   Commutator
   Take-up slant pole (Take up slant pole assembly)
   Take-up guide roller
   Audio/control head and Audio erase head
   Take-up guide pole
   Pinch roller
   Capstan shaft

2. Since above parts come in direct contact with video tape, they tend to collect dust particles. If allowed to accoumulate, dust may lead to damage to the video tape and above parts.

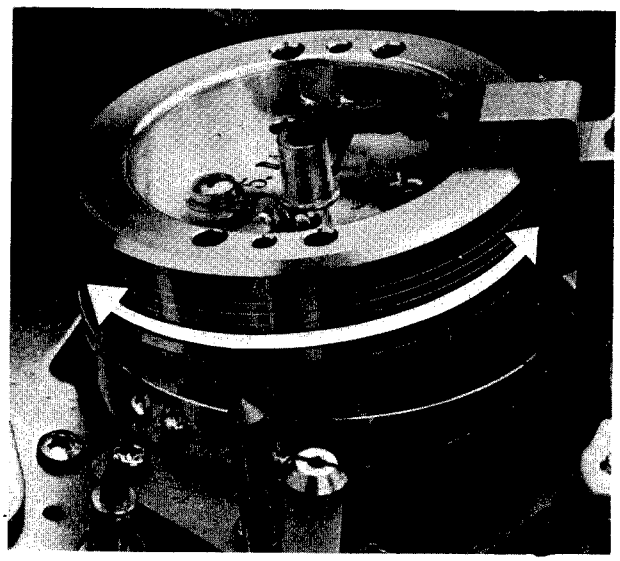


Abb./Fig. 2 Reinigung der Kopftrommel
Head drum cleaning

3. Nach der Reinigung mit Alkohol müssen alle Teile vollständig trocken sein, bevor das Videoband eingesetzt wird.

Achtung:
Beim Reinigen der beiden Videoköpfe an der oberen Kopftrommel ist darauf zu achten, daß dabei nicht in Vertikalrichtung gewischt wird. Den Reinigungsvorgang nur durch sachtes Hin- und Herwischen in Bandlaufrichtung durchführen (siehe Abb. 2). Dabei ganz sorgfältig verfahren, da sie leicht beschädigt werden können. Zum Reinigen der Videoköpfe, des A/W-Synchronkopfes und der Löschköpfe ein mit Alkohol befeuchtetes, fusselfreies Tuch verwenden.

B: Spulentellerantriebssystem

Die nachstehend angeführten Teile sind jeweils nach 1000 Betriebsstunden zu reinigen.

- Chassisoberseite -
  - Wickelmotor
  - Wickelzwischenrad
  - Abwickelspulenteller
  - Abwickel-Hauptbremse
  - Aufwickelspulenteller
  - Aufwickel-Hauptbremse
  - Aufwickelkupplung
  - Aufwickelzwischenrad
- Chassisunterseite -
  - Bandantriebsmotor
  - Bandantriebsriemen
  - Bandantriebsschwungmasse
  - Riemen der Aufwickelkupplung
  - Aufwickelkupplung
  - Zwischenrad des Einfädelgetriebes
  - Riemen des Einfädelgetriebes
  - Einfädelmotor
- Cassettenaufnahme -
  - Rollen der Einrollmechanik
  - Riemen für Antrieb der Cassettenaufnahme
  - Motor für Antrieb der Cassettenaufnahme

2. Die oben angeführten rotierenden Teile sind Teile aus Gummi oder kommen mit Teilen aus Gummi in Kontakt und neigen dazu, Gummistaub anzuziehen und anzusammeln. Wird der Staub über eine längere Betriebszeit hinweg nicht entfernt, so wird dadurch die Funktion dieser Teile beeinträchtigt.
3. Beim Reinigen von Gummiteilen ist eine übermäßige Anwendung von Alkohol zu vermeiden.

2.2 Schmierung
Die nachstehend angeführten Teile sind alle 2000 Betriebsstunden mit harz- und säurefreiem Öl zu ölen.
1. Die Welle des Aufwickelspulentellers
2. Die Welle des Abwickelspulentellers

Nach dem Reinigen der vorerwähnten Wellen mit Alkohol sind diese mit ein oder zwei Tropfen Öl zu versehen.

Achtung: Nicht zuviel Öl auftragen.

3. After cleaning with alcohol, allow the parts to dry thoroughly before using a cassette tape.

NOTE:
When cleaning the two video heads on the upper drum, do not clean them with a vertical stroke.
Use only a gentle back and forth motion in the direction of the tape path (see Fig. 2).
Use care since they are easily damaged.
When cleaning video heads, A/C head and erase heads, use a lint-free cloth dampened with alcohol.

B: Reel drive system

1. The following components should be cleaned after every 1,000 hours of use.

- Upper section -
  - Reel motor
  - Reel idler
  - Supply reel disk
  - Supply main brake
  - Take-up reel disk
  - Take-up main brake
  - Take-up clutch
  - Take-up idler
- Bottom section -
  - Capstan motor
  - Capstan belt
  - Capstan flywheel
  - Take-up clutch belt
  - Take-up clutch
  - Loading gear pulley
  - Loading belt
  - Loading motor
- Cassette housing section -
  - Rollers of roller assembly
  - Cassette belt
  - Cassette motor

2. The above revolving parts are of rubber or come in direct contact with rubber parts.
Rubber dust can accumulate and interfere with proper operation.
3. Avoid using excessive alcohol when cleaning rubber parts.

2.2 Lubrication
The following components should be lubricated with resin or acid-free oil after every 2,000 hours of use.
1. Shaft of the take-up reel disk
2. Shaft of the supply reel disk

After cleaning above shafts with alcohol, lubricate these shafts with one or two drops of oil.

Note: Do not over lubricate.

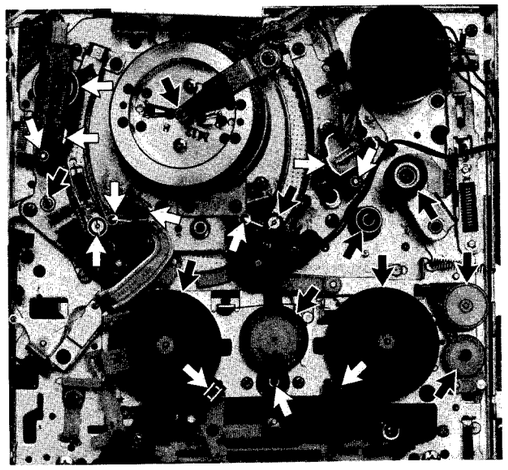


Abb./Fig. 3 Reinigung – Chassisoberteil
Cleaning – Top view

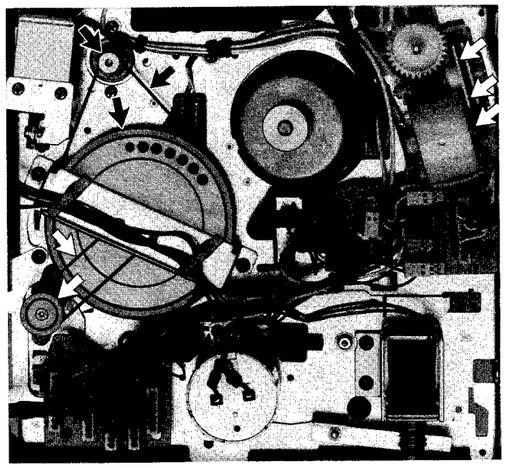
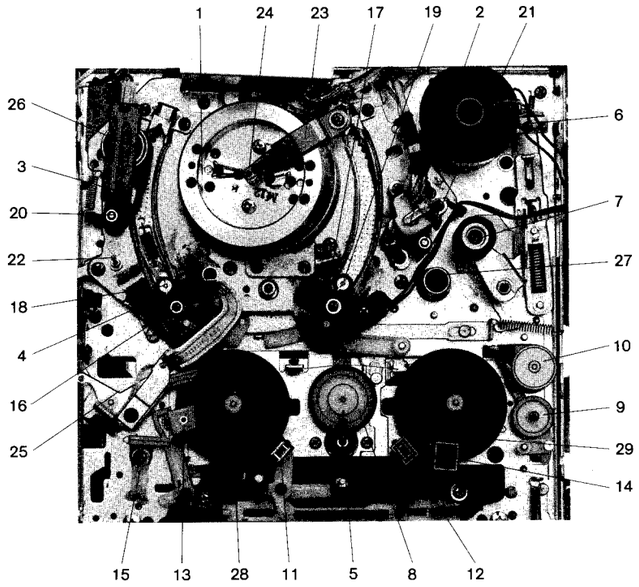


Abb./Fig. 4 Reinigung – Chassisunterseite
Cleaning – Bottom view

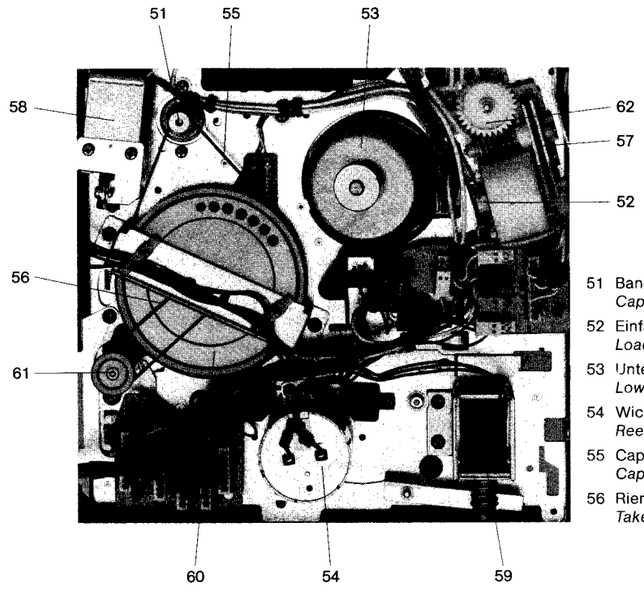
Darstellung der wichtigsten mechanischen Teile
Layout of main mechanical parts

A: Draufsicht und Teilebezeichnung
Top view and parts identification



1 Obere Kopftrommel
Upper drum ass'y
2 Audio/Kontrollkopf
Audio/control head ass'y
3 Gesamtlöschkopf
Full erase head
4 Cue-Kopf (Fühlhebelstift)
Cue head (Tension pole)
5 Wickelmotor
Reel motor ass'y
6 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y
7 Gummiandruckrolle
Pinch roller ass'y
8 Wickelzwischenrad
Reel idler ass'y
9 Aufwickelzwischenrad
Take-up idler ass'y
10 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y
11 Abwickelhauptbremse
Supply main brake
12 Aufwickelhauptbremse
Take-up main brake
13 Einfädelzug-Bremse
Loading tension brake
14 Aufwickelzug-Bremse
Take-up back tension brake
15 Bandzug-Bremsband
Tension band ass'y
16 Grundplatte für Abwickelführungsstift
Supply pole base ass'y
17 Grundplatte für Aufwickelführungsstift
Take-up pole base ass'y
18 Abwickelführungsrolle
Supply guide roller ass'y
19 Aufwickelführungsrolle
Take-up guide roller ass'y
20 Abwickelführungsbolzen
Supply guide pole
21 Aufwickelführungsbolzen
Take-up guide pole
22 Abwickelführungsstift
Supply guide pin
23 Bürsteneinheit
Brush ass'y
24 Kollektor
Commutator
25 Fühlhebel
Tension arm
26 Spannrolle
Impedance roller ass'y
27 Bandantriebsachse
Capstan shaft
28 Abwickelspulenteller
Supply reel disk ass'y
29 Aufwickelspulenteller
Take-up reel disk ass'y

B: Unteransicht und Teilebezeichnung
Bottom view and parts identification



51 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y
52 Einfädelmotor
Loading motor ass'y
53 Untere Kopftrommeleinheit
Lower drum ass'y
54 Wickelmotor
Reel motor ass'y
55 Capstan-Riemen
Capstan belt
56 Riemen für Aufwickelkupplung
Take-up clutch belt
57 Riemen für Einfädelung
Loading belt
58 GA-Magnet
Pinch roller solenoid
59 Bremsen-Magnet
Brake solenoid
60 Capstan-Schwungmasse
Capstan flywheel ass'y
61 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y
62 Einfädelgetriebe
Loading gear ass'y

Wartu
wichti

In der nachf
disch ausz
aufgeführt.

○ Kontrollie

● Auswechs

Nr.	B N
1	O U
23/24	B B
–	M C
–	R C
–	R R
10	A T
56	R T
9	A T
5	W R
8	W R
51	B C
55	C C
52	E L
57	R L
2	A A
15	B T
28	A S
29	A T
13	B L
14	B T
7	G P
4	C C
3	G F

Auch wenn
die Reinigu
zwei Jahre

parts to dry thoroughly

the upper drum, do not

n in the direction of the

d erase heads, use a lint-

e cleaned after every

r come in direct contact

e with proper operation.

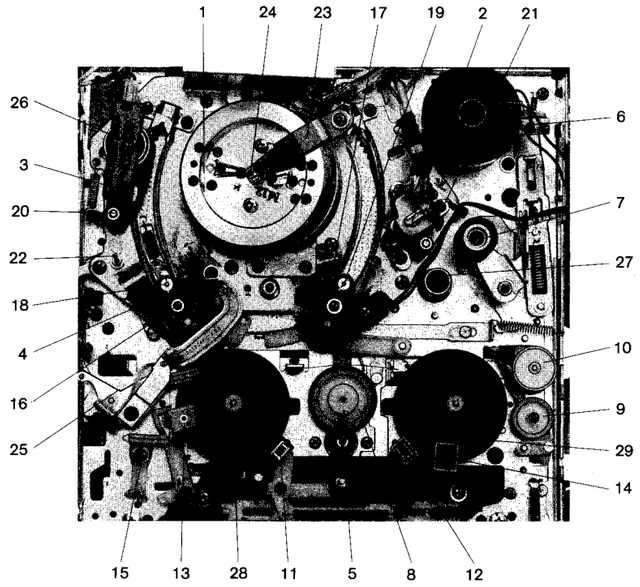
aning rubber parts.

ubricated with resin or
se.

, lubricate these shafts

Darstellung der wichtigsten mechanischen Teile
Layout of main mechanical parts

A: Draufsicht und Teilebezeichnung
Top view and parts identification



1 Obere Kopftrommel
Upper drum ass'y

2 Audio/Kontrollkopf
Audio/control head ass'y

3 Gesamtlöschkopf
Full erase head

4 Cue-Kopf (Fühlhebelstift)
Cue head (Tension pole)

5 Wickelmotor
Reel motor ass'y

6 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y

7 Gummiandruckrolle
Pinch roller ass'y

8 Wickelzwischenrad
Reel idler ass'y

9 Aufwickelzwischenrad
Take-up idler ass'y

10 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y

11 Abwickelhauptbremse
Supply main brake

12 Aufwickelhauptbremse
Take-up main brake

13 Einfädelzug-Bremse
Loading tension brake

14 Aufwickelzug-Bremse
Take-up back tension brake

15 Bandzug-Bremsband
Tension band ass'y

16 Grundplatte für Abwickelführungsstift
Supply pole base ass'y

17 Grundplatte für Aufwickelführungsstift
Take-up pole base ass'y

18 Abwickelführungsrolle
Supply guide roller ass'y

19 Aufwickelführungsrolle
Take-up guide roller ass'y

20 Abwickelführungsbolzen
Supply guide pole

21 Aufwickelführungsbolzen
Take-up guide pole

22 Abwickelführungsstift
Supply guide pin

23 Bürsteneinheit
Brush ass'y

24 Kollektor
Commutator

25 Fühlhebel
Tension arm

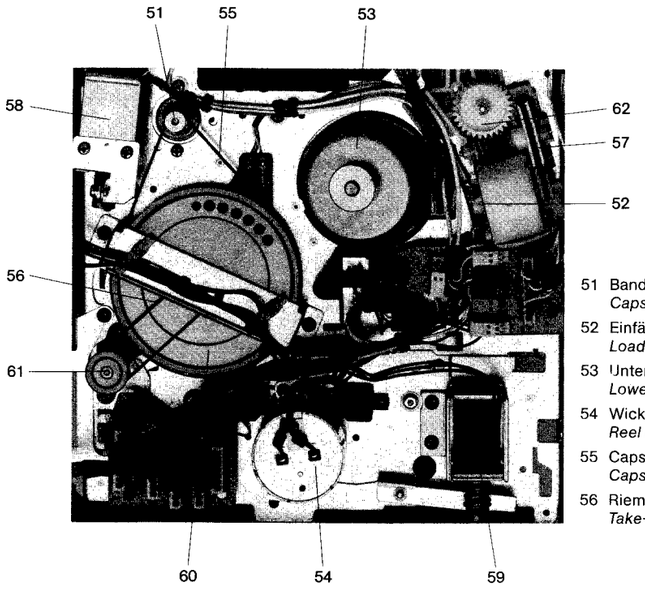
26 Spannrolle
Impedance roller ass'y

27 Bandantriebsachse
Capstan shaft

28 Abwickelspulenteller
Supply reel disk ass'y

29 Aufwickelspulenteller
Take-up reel disk ass'y

B: Unteransicht und Teilebezeichnung
Bottom view and parts identification



51 Bandantriebsmotor
Capstan motor ass'y

52 Einfädelmotor
Loading motor ass'y

53 Untere Kopftrommeleinheit
Lower drum ass'y

54 Wickelmotor
Reel motor ass'y

55 Capstan-Riemen
Capstan belt

56 Riemen für Aufwickelkupplung
Take-up clutch belt

57 Riemen für Einfädelung
Loading belt

58 GA-Magnet
Pinch roller solenoid

59 Bremsen-Magnet
Brake solenoid

60 Capstan-Schwungmasse
Capstan flywheel ass'y

61 Aufwickelkupplung
Take-up clutch ass'y

62 Einfädelgetriebe
Loading gear ass'y

Wartungs-Tabelle der wichtigsten mechanischen Teile

In der nachfolgenden Tabelle sind die Teile des Gerätes, die periodisch auszuwechseln sind und die entsprechenden Zeitintervalle, aufgeführt.

○ Kontrollieren und falls notwendig, auswechseln

● Auswechseln

Service schedule for main components

The following chart lists the parts which should receive periodic servicing at the recommended intervals.

○ Check and replace if necessary

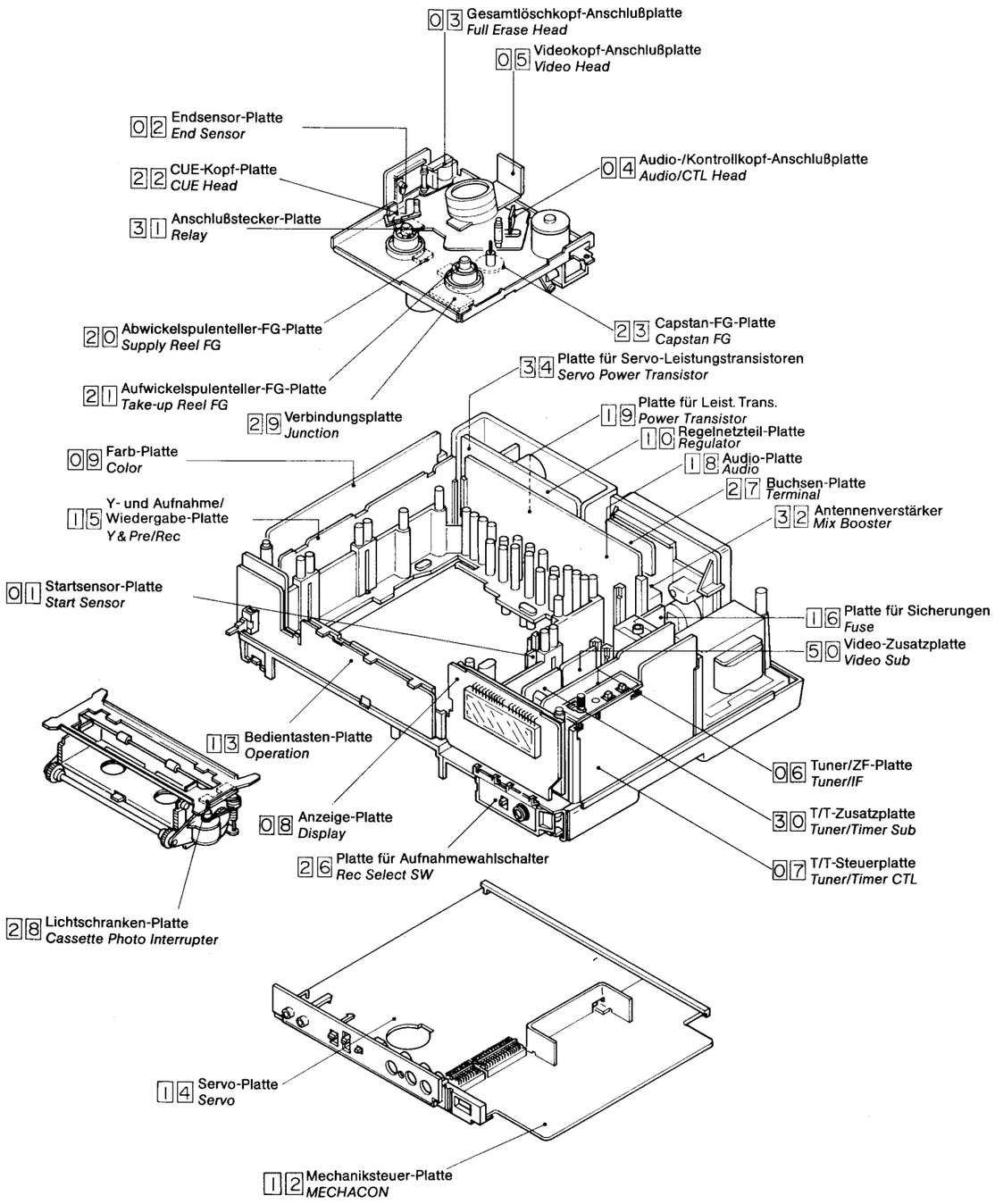
● Replace

Nr.	Bezeichnung / *Name* — Betriebsstunden / *Operating hours*	1000	2000	3000	4000	5000
1	Obere Kopftrommel *Upper drum assembly*	○	●	○	●	○
23/24	Bürsteneinheit/Kollektor *Brush assembly and commutator*		●		●	
–	Motor für Antrieb der Cassettenaufnahme *Cassette motor assembly*			●		
–	Riemen für Antrieb der Cassettenaufnahme *Cassette belt*		●		●	
–	Rolleneinheit (der Cassettenaufnahme) *Roller assembly (for cassette housing)*		●		●	
10	Aufwickel-Kupplung *Take-up clutch assembly*		●		●	
56	Riemen für Aufwickel-Kupplung *Take-up clutch belt*		●		●	
9	Aufwickelzwischenrad *Take-up idler assembly*		●		●	
5	Wickelmotor *Reel motor assembly*		●		●	
8	Wickel-Zwischenrad *Reel idler assembly*		●		●	
51	Bandantriebsmotor *Capstan motor assembly*		●		●	
55	Capstan-Riemen *Capstan belt*		●		●	
52	Einfädelmotor *Loading motor*			●		
57	Riemen für Einfädelung *Loading belt*		●		●	
2	Audio/Kontrollkopf-Einheit *Audio/control head assembly*			●		
15	Bandzugbremsband *Tension band assembly*		●		●	
28	Abwickelspulenteller *Supply reel disk assembly*			●		
29	Aufwickelspulenteller *Take-up reel disk assembly*			●		
13	Bremspolster für Einfädelzugbremse *Loading tension brake pad*		●		●	
14	Bremspolster für Aufwickelzugbremse *Take-up back tension brake pad*		●		●	
7	Gummiandruckrolle *Pinch roller assembly*			●		
4	Cue-Kopf *Cue head*					●
3	Gesamtlöschkopf *Full erase head*					●

Auch wenn das Gerät für längere Zeit nicht benutzt wurde, sollte die Reinigung, die Schmierung und der Austausch der Riemen alle zwei Jahre vorgenommen werden.

Even if the unit is not used frequently, cleaning, lubrication and replacement of the belts should be undertaken every 2 years.

Lage der Leiterplatten · Circuit board location



Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke
Key to abbreviations

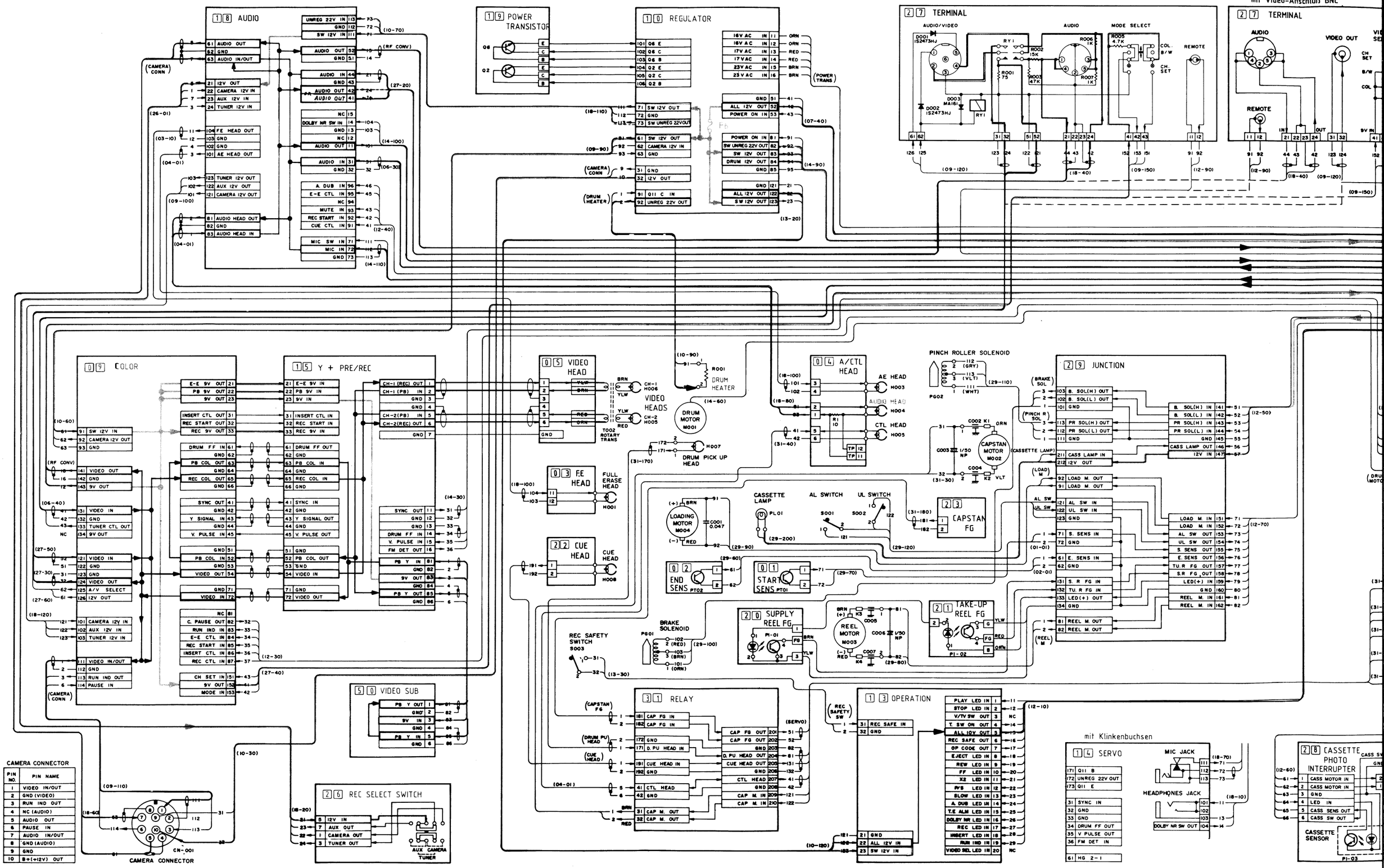
AC	Wechselstrom, Wechselspannung	Alternating Current
ACC	Automatische Farbregelung	Automatic Color Control
A/CTL	Audio/Kontrollkopf	Audio/Control
A. DUB	Nachvertonung	Audio Dubbing
AE	Audio-Löschkopf	Audio Erase
AFC	Automatische Frequenzsteuerung	Automatic Frequency Control
AGC	Automatische Verstärkungsregelung	Automatic Gain Control
AL	Nach Einfädeln	After Loading
ALL	Immer, ständig	Always
AMP	Verstärker	Amplifier
ANT	Antenne	Antenna
APC	Automatische Phasensteuerung	Automatic Phase Control
AR	Nach Aufnahme	After Recording
AUX	Reserveeingang	Auxiliary
B	Basis	Base
BAL	Symmetrie	Balance
BLK	Schwarz	Black
BLU	Blau	Blue
BPF	Bandpaßfilter	Band-Pass Filter
BRN	Braun	Brown
B. SOL	Bremsmagnet	Brake Solenoid
B/W	Schwarz/Weiß	Black and White
CAP	Bandantrieb	Capstan
CARR	Träger	Carrier
CASS	Cassette	Cassette
CD	Abwärtszählen	Count Down
CF	Keramikfilter	Ceramic Filter
CH	Kanal	Channel
COL	Farbe	Color (Colour)
COMP	Vergleichsstufe	Comparator
CONN	Steckverbinder	Connector
CONV	Umsetzer	Converter
COUNT SEA	Memory-Suchlauf	Counter Search
C. PAUSE	Kamera-Pause	Camera Pause
C. SW	Cassettenschalter	Cassette Switch
CTL	Steuerung	Control
DAC	Digital-Analog-Wandler	Digital to Analog Converter
DEMOD	Demodulator	Demodulator
DET	Auswerter	Detector
DL	Verzögerungsleitung	Delay Line
DOC	Drop-out Kompensator	Drop Out Compensator
D. PU	Abtaster für Kopftrommel-Magnet	Drum Pick-up
DRUM FF	Kopftrommel Flip-Flop	Drum Flip-Flop
EF	Emitterfolger	Emitter Follower
EMPHA	Emphasis	Emphasis
EQ	Entzerrer	Equalizer
E. SENS	Endsensor	End Sensor
E. SW	Elektronischer Schalter	Electronic Switch
F	Sicherung	Fuse
F. ADV	Einzelbildbetrieb	Frame Advance
FE	Gesamtlöschkopf	Full Erase
FF	Schneller Vorlauf	Fast Forward
	Flip-Flop	Flip-Flop
FG	Frequenz-Generator	Frequency Generator
FM	Frequenzmodulation	Frequency Modulation
FR	Gesamtneuaufnahme	Full Recording
FWD	Vorwärts	Forward
GEN	Generator	Generator
GND	Masse	Ground
GRN	Grün	Green
GRY	Grau	Gray
HG	Hall-Generator	Hall Generator
HPF	Hochpaßfilter	High-Pass Filter
ID	Ident-Impuls	Identification
IF	Zwischenfrequenz	Intermediate Frequency
IND	Anzeige	Indicator
INV	Inverter	Inverter
L	Low-Pegel	Low
LED	Leuchtdiode	Light Emitting Diode
LOAD	Einfädeln	Loading
LPF	Tiefpaßfilter	Low-Pass Filter
M.	Motor	Motor
MDA	Motorverstärker	Motor Drive Amplifier
MECHACON	Mechaniksteuerung	Mechanism Control
MIC	Mikrofon	Microphone
MIX	Mischer	Mixer, Mixing
MMV	Monomultivibrator	Monostable Multivibrator
MOD	Modulator	Modulator
MUTE	Stummabstimmung	Muting
NC		
NON-LIN		
OP		
ORN		
OSC		
PB		
PI		
PR		
P/S		
P. TR		
PU		
PWB		
REC		
RED		
REG		
REV		
REW		
RF		
R/P		
RT		
RUN IND		
RY		
SAFE		
SEAR		
SEC		
SEL		
SENS		
SF		
SOL		
S. R		
S. SENS		
S. SEP		
SW		
T. E ALM		
TP		
TR		
TRANS		
T. REC		
T. SW		
T/T		
TU		
TU. R		
UL		
V		
VCO		
VLT		
V. PULSE		
V. SEL		
V/T		
V/U		
VXO		
W		
W/D		
WHT		
Y		
YLW		

Übersetzungen wichtiger Abkürzungen und Ausdrücke
Key to abbreviations

AC	Wechselstrom, Wechselspannung	Alternating Current
ACC	Automatische Farbregelung	Automatic Color Control
A/CTL	Audio/Kontrollkopf	Audio/Control
A. DUB	Nachvertonung	Audio Dubbing
AE	Audio-Löschkopf	Audio Erase
AFC	Automatische Frequenzsteuerung	Automatic Frequency Control
AGC	Automatische Verstärkungsregelung	Automatic Gain Control
AL	Nach Einfädeln	After Loading
ALL	Immer, ständig	Always
AMP	Verstärker	Amplifier
ANT	Antenne	Antenna
APC	Automatische Phasensteuerung	Automatic Phase Control
AR	Nach Aufnahme	After Recording
AUX	Reserveeingang	Auxiliary
B	Basis	Base
BAL	Symmetrie	Balance
BLK	Schwarz	Black
BLU	Blau	Blue
BPF	Bandpaßfilter	Band-Pass Filter
BRN	Braun	Brown
B. SOL	Bremsmagnet	Brake Solenoid
B/W	Schwarz/Weiß	Black and White
CAP	Bandantrieb	Capstan
CARR	Träger	Carrier
CASS	Cassette	Cassette
CD	Abwärtszählen	Count Down
CF	Keramikfilter	Ceramic Filter
CH	Kanal	Channel
COL	Farbe	Color (Colour)
COMP	Vergleichsstufe	Comparator
CONN	Steckverbinder	Connector
CONV	Umsetzer	Converter
COUNT SEA	Memory-Suchlauf	Counter Search
C. PAUSE	Kamera-Pause	Camera Pause
C. SW	Cassettenschalter	Cassette Switch
CTL	Steuerung	Control
DAC	Digital-Analog-Wandler	Digital to Analog Converter
DEMOD	Demodulator	Demodulator
DET	Auswerter	Detector
DL	Verzögerungsleitung	Delay Line
DOC	Drop-out Kompensator	Drop Out Compensator
D. PU	Abtaster für Kopftrommel-Magnet	Drum Pick-up
DRUM FF	Kopftrommel Flip-Flop	Drum Flip-Flop
EF	Emitterfolger	Emitter Follower
EMPHA	Emphasis	Emphasis
EQ	Entzerrer	Equalizer
E. SENS	Endsensor	End Sensor
E. SW	Elektronischer Schalter	Electronic Switch
F	Sicherung	Fuse
F. ADV	Einzelbildbetrieb	Frame Advance
FE	Gesamtlöschkopf	Full Erase
FF	Schneller Vorlauf	Fast Forward
	Flip-Flop	Flip-Flop
FG	Frequenz-Generator	Frequency Generator
FM	Frequenzmodulation	Frequency Modulation
FR	Gesamtneuaufnahme	Full Recording
FWD	Vorwärts	Forward
GEN	Generator	Generator
GND	Masse	Ground
GRN	Grün	Green
GRY	Grau	Gray
HG	Hall-Generator	Hall Generator
HPF	Hochpaßfilter	High-Pass Filter
ID	Ident-Impuls	Identification
IF	Zwischenfrequenz	Intermediate Frequency
IND	Anzeige	Indicator
INV	Inverter	Inverter
L	Low-Pegel	Low
LED	Leuchtdiode	Light Emitting Diode
LOAD	Einfädeln	Loading
LPF	Tiefpaßfilter	Low-Pass Filter
M.	Motor	Motor
MDA	Motorverstärker	Motor Drive Amplifier
MECHACON	Mechaniksteuerung	Mechanism Control
MIC	Mikrofon	Microphone
MIX	Mischer	Mixer, Mixing
MMV	Monomultivibrator	Monostable Multivibrator
MOD	Modulator	Modulator
MUTE	Stummabstimmung	Muting

NC	nicht angeschlossen	Non Connection
NON-LIN	nicht linear	Non-Linear
OP	Betrieb	Operation
ORN	Orange	Orange
OSC	Oszillator	Oscillator
PB	Wiedergabe	Playback
PI	Lichtschranke	Photo Interrupter
PR	Gummiandruckrolle	Pinch Roller
P/S	Pause/Standbild	Pause/Still
P. TR	Leistungstransistor	Power Transistor
PU	Abtasten, Abfragen	Pick-up
PWB	Leiterplatte	Printed Wiring Board
REC	Aufnahme	Recording (Record)
RED	Rot	Red
REG	Regelung	Regulator
REV	entgegengesetzt	Reverse
REW	Rücklauf	Rewind
RF	Hochfrequenz	Radio Frequency
R/P	Aufnahme/Wiedergabe	Record/Playback
RT	rotierender Transformator	Rotary Transformer
RUN IND	Bandlaufanzeige	Running Indicator
RY	Relais	Relay
SAFE	Sicherheit	Safety
SEAR	Suchen	Search
SEC	Sekunde	Second
SEL	Auswahl	Select
SENS	Sensor	Sensor
SF	Sourcefolger	Source Follower
SOL	Magnet	Solenoid
S. R	Abwickelspulenteller	Supply Reel
S. SENS	Start-Sensor	Start Sensor
S. SEP	Synchronsignal-Abtrennstufe	Sync Separator
SW	Schalter	Switch
T. E ALM	Alarm bei Bandende	Tape End Alarm
TP	Testpunkt	Test Point
TR	Transistor	Transistor
TRANS	Transformator	Transformer
T. REC	Schaltuhr-Aufnahme	Timer Record
T. SW	Schaltuhr-Schalter	Timer Switch
T/T	Tuner/Schaltuhr	Tuner/Timer
TU	Aufwickeln	Take-up
TU. R	Aufwickelspulenteller	Take-up Reel
UL	Entladen, ausgefädelt	Unloading
V	Volt	Volt
VCO	Spannungsgesteuerter Oszillator	Voltage Controlled Oscillator
VLT	Violett	Violet
V. PULSE	Vertikalimpuls	Vertical Pulse
V. SEL	Videosignal Anwahl	Video Select
V/T	Video/Fernsehen	Video/Television
V/U	VHF/UHF	VHF/UHF
VXO	Steuerbarer Quarzoszillator	Variable Crystal Oscillator
W	Watt	Watt
W/D	Weiß/Schwarz	White and Dark
WHT	Weiß	White
Y	Helligkeitssignal (Y)	Luminance
YLW	Gelb	Yellow

Gesamtverdrahtungsplan · Overall wiring diagram



mit Video-Anschluß BNC

BOARD NO.	CIRCUIT BOARD NAME
01	START SENSOR
02	END SENSOR
03	FULL ERASE HEAD
04	AUDIO/CTL HEAD
05	VIDEO HEAD
06	TUNER/IF
07	TUNER/TIMER CTL
08	DISPLAY
09	COLOR
10	REGULATOR
11	———
12	MECHACON
13	OPERATION
14	SERVO
15	Y & PRE/REC
16	FUSE
17	———
18	AUDIO
19	POWER TRANSISTOR
20	SUPPLY REEL FG
21	TAKE-UP REEL FG
22	CUE HEAD
23	CAPSTAN FG
24	———
25	———
26	REC SELECT SWITCH
27	TERMINAL
28	CASSETTE PHOTO INTERRUPTER
29	JUNCTION
30	TUNER/TIMER SUB
31	RELAY
32	MIX BOOSTER
33	———
34	SERVO POWER TRANSISTOR
50	VIDEO SUB

NOTES: Unless other wise specified.

BOARD NO. · CIRCUIT BOARD NAME · SIGNAL IN · CONN. NO. (CONNECTED) · CONN. NO. · CONN. or SIGNAL NAME · SIGNAL OUT · CONN. SOCKET NO.(CONNECTED) · CIRCUIT BOARD NO.(CONNECTED)

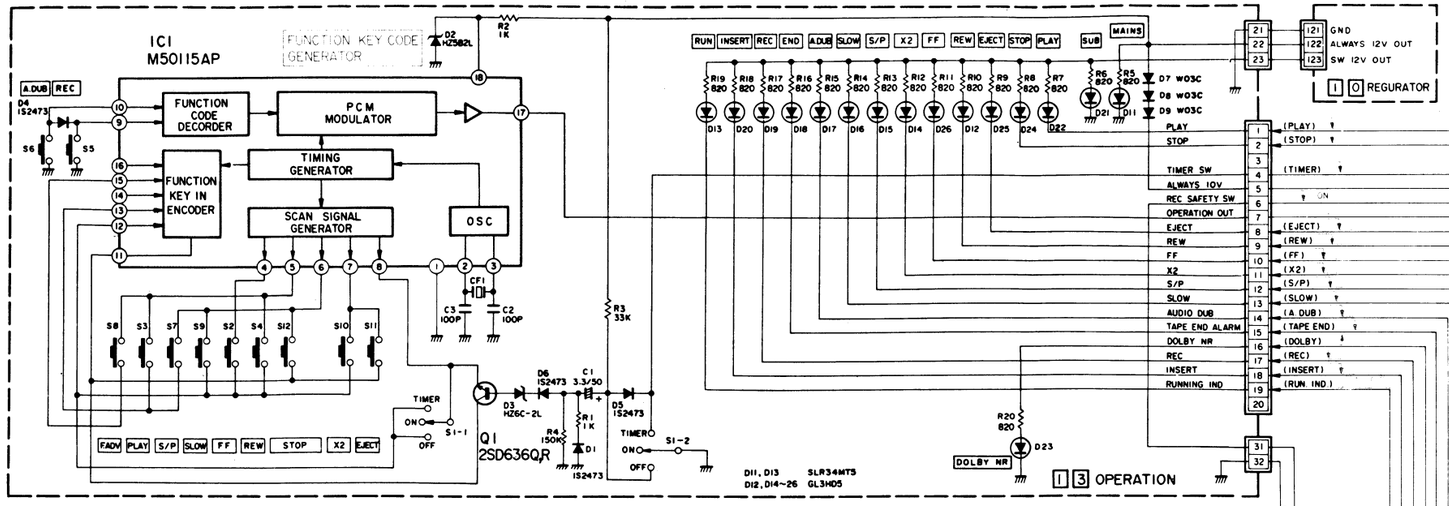
✳ Netzausfall:
5 V Ausgang von Pufferung

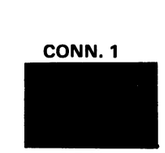
Power Failure:
Back-up 5 V output.

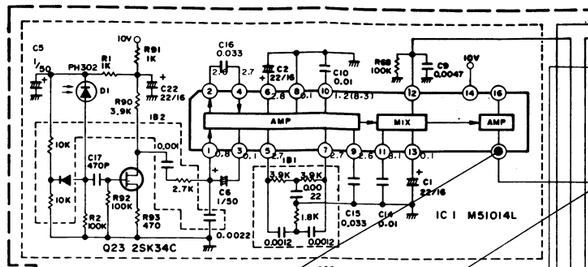
Important:
Even with the Sub-power switch off, DC voltage is supplied to the circuits.
Therefore, set the rear panel MAINS POWER switch to off before performing service or replacing parts.

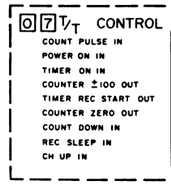
Wichtiger Hinweis:
Auch wenn der Betriebsschalter auf der Gerätevorderseite auf „Aus" steht, liegen Versorgungsgleichspannungen an den Schaltungen an. Deshalb muß vor der Reparatur oder dem Auswechseln von Teilen der Hauptnetzschalter auf der Geräterücks. ausgeschaltet werden.

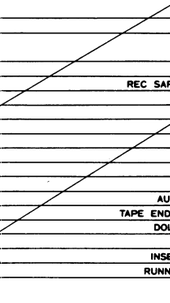
Mechaniksteuer- und Bedienteil-Schaltungen (Ausführung A) · Mechacon and Operation circuits (Version A)

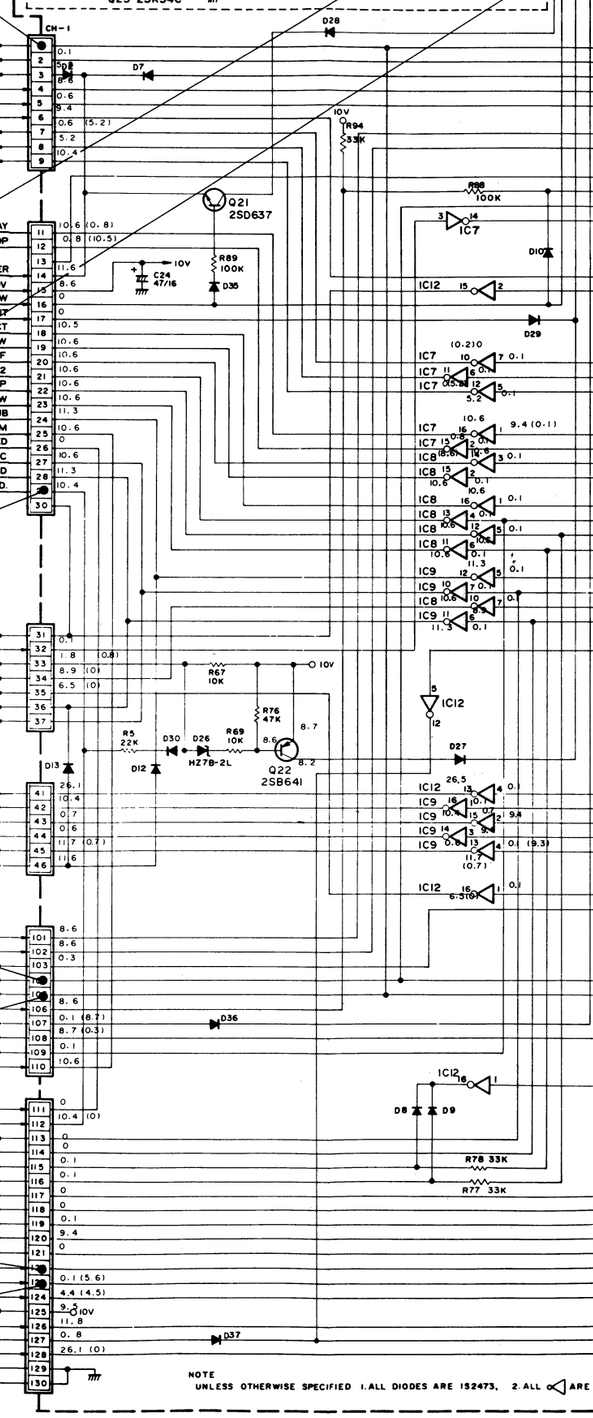








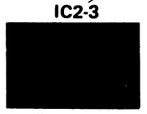




IC1-15
(OPERATION CODE)

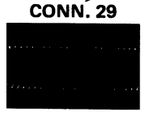
8.5 Vp-p
91 Hz
(STOP KEY ON)

IC2-3



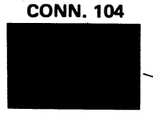
9 Vp-p
454.5 kHz

CONN. 29



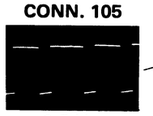
14 Vp-p

CONN. 104



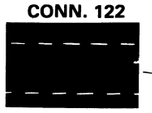
8.5 Vp-p

CONN. 105



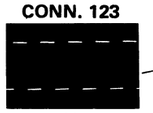
8.5 Vp-p

CONN. 122



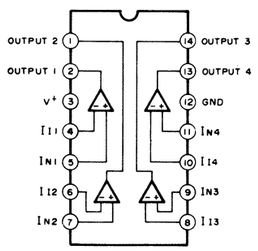
8.5 Vp-p
25 Hz

CONN. 123

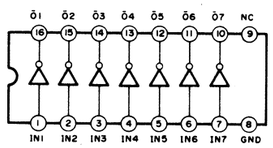


9 Vp-p
25 Hz

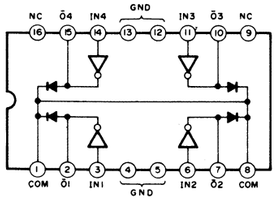
IC6 ; UPC339C



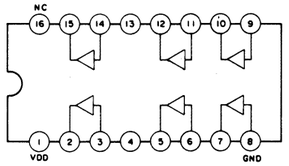
IC7–9, 11–13 ; M54519P



IC14 ; M54532P



IC10 ; UPD4050C



SERIAL TO PARALLEL DECORDER

IC1 M51014L

IC2 M50127AP

IC3 TMS1025N2LL

IC4 TMS1025N2LL

IC5 UPD553C-185 or 174

IC6 UPC339C

IC10 UPD4050C

IC11 UPD4050C

IC12 UPD4050C

IC13 M54532P

IC14 M54532P

Q1~Q9 2SA1020

Q10 2SC2655

Q11 2SC2655

Q12 2SB641

Q13 2SB641

Q14 2SC2877

Q15 2SC2877

Q16 2SD637

Q17 2SD637

Q18 2SC3070

Q19 2SC3070

Q20 2SD637

Q21 2SD637

Q22 2SB641

INPUT EXPANDER

OUTPUT EXPANDER

CPU

2 9 JUNCTION

BRAKE SOLENOID 420Ω PS01

PINCH SOLENOID 195Ω PS02

CASSETTE LAMP PL01

LOADING MOTOR (DC RESISTANCE 18Ω) M004

AFTER LOADING SW. S001

UNLOADING SW. S002

PT01 START SENSOR

PT02 END SENSOR

PI01 T.U. REEL FG

PI02 S. REEL FG

REEL MOTOR (DC RESISTANCE 16.9Ω) M003

CASSETTE FRONT INTRRUPTER PI03

CASSETTE MOTOR (DC RESISTANCE 18Ω) M005

CASSETTE SW. S004

REMOT CONTROL UNIT

CH UP

REC

A.DUB

PLAY

PAUSE STILL

STOP

FF

REW

IC5-33

8.5 Vp-p

IC5-1

4.8 Vp-p
400 kHz

IC5-12

8.8 Vp-p

IC5-15

9.2 Vp-p

IC4-39

9.8 Vp-p

IC5-39

8.5 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

IC6-6

8.8 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

NOTE: Unless specifled;
1. Diode are 1S2473.
2. All resistance values are in ohms, 1/8W.
3. All capacitance values are in μF.
   ±; Electrolytic
   ⊣⊢; Ceramic
4. IC7–9, 11–3 ; M54519P
   IC14 ; M545532P
   C-MOS (Open collecter)
5. IC10 ; UPD4050C
   C-MOS (Buffer converter)

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Wiedergabe. () bei STOP-Betrieb.

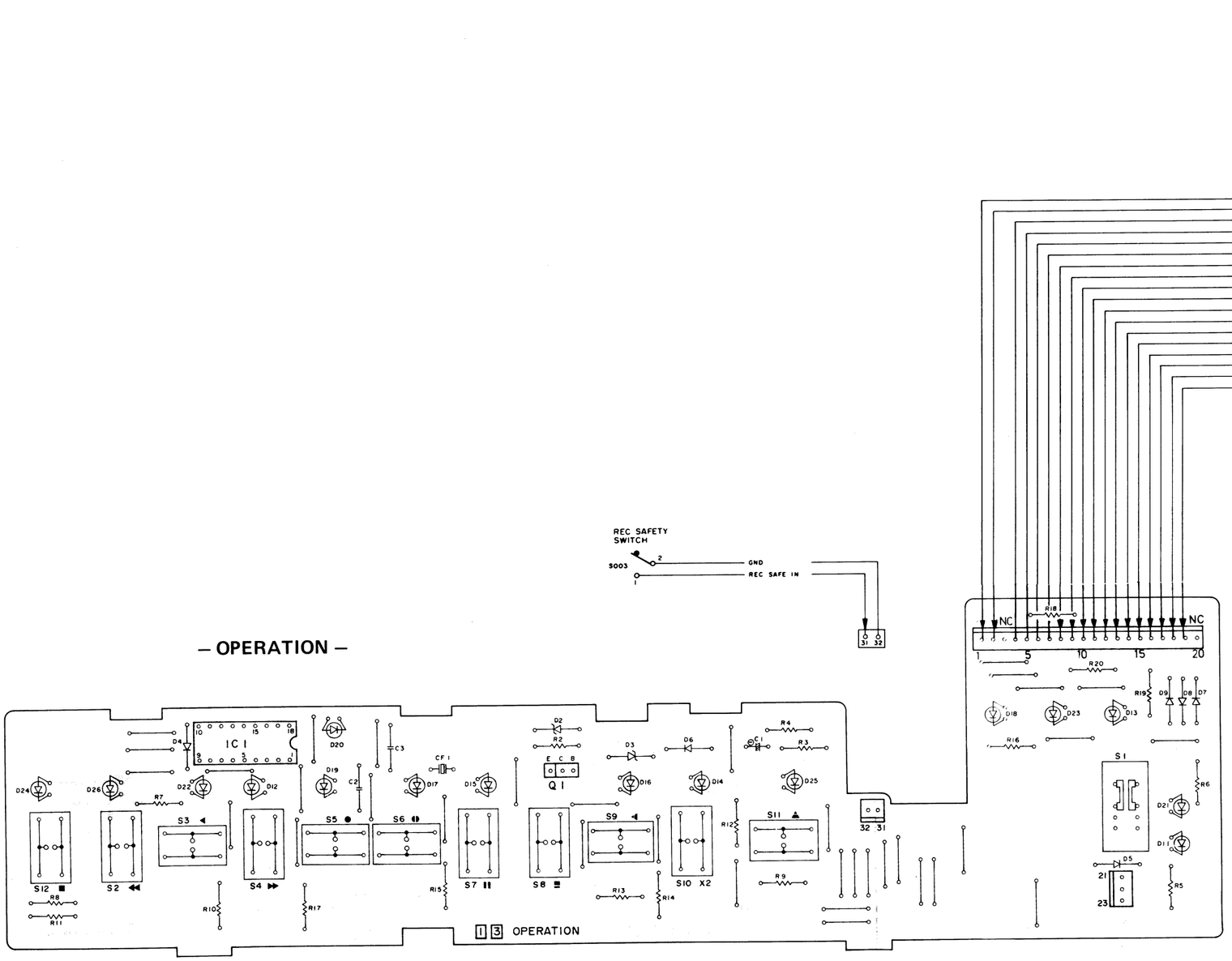
All DC voltages are measured with a digital voltmeter at playback. () at STOP mode.

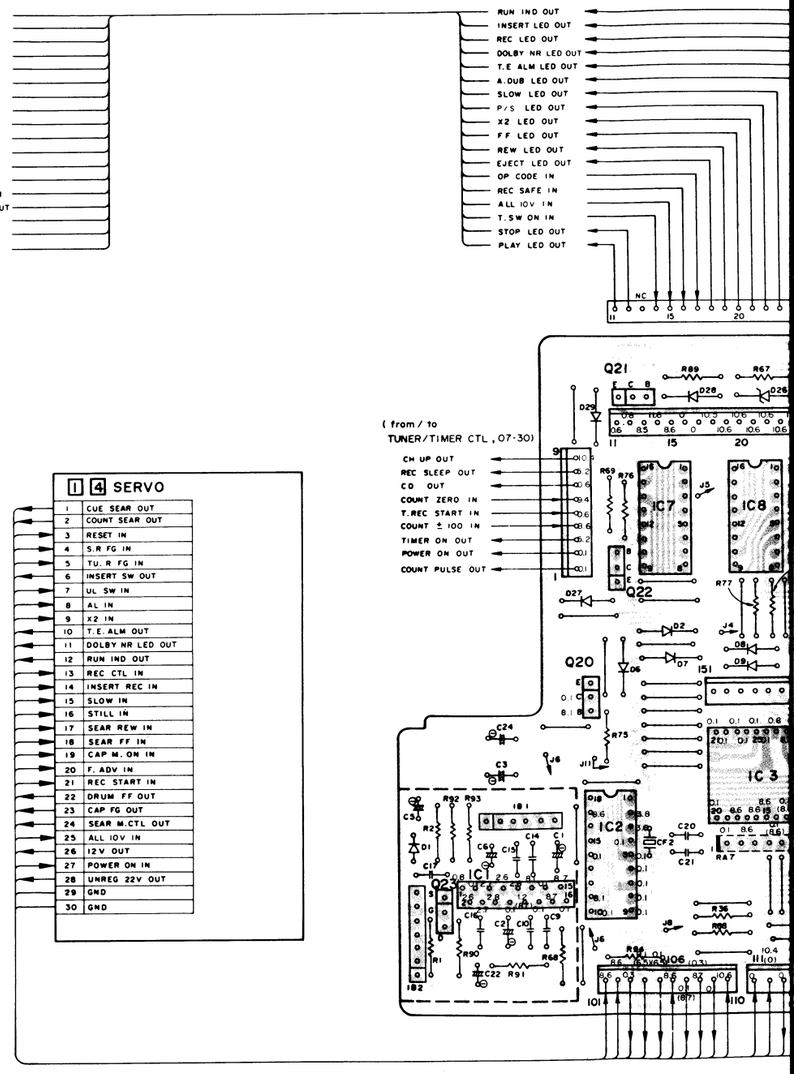
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED 1. ALL DIODES ARE 1S2473. 2. ALL ◁ ARE M54519P. 3. ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS, 1/8W, CARBON. 4. ALL CAPACITANCE VALUES ARE IN μF.

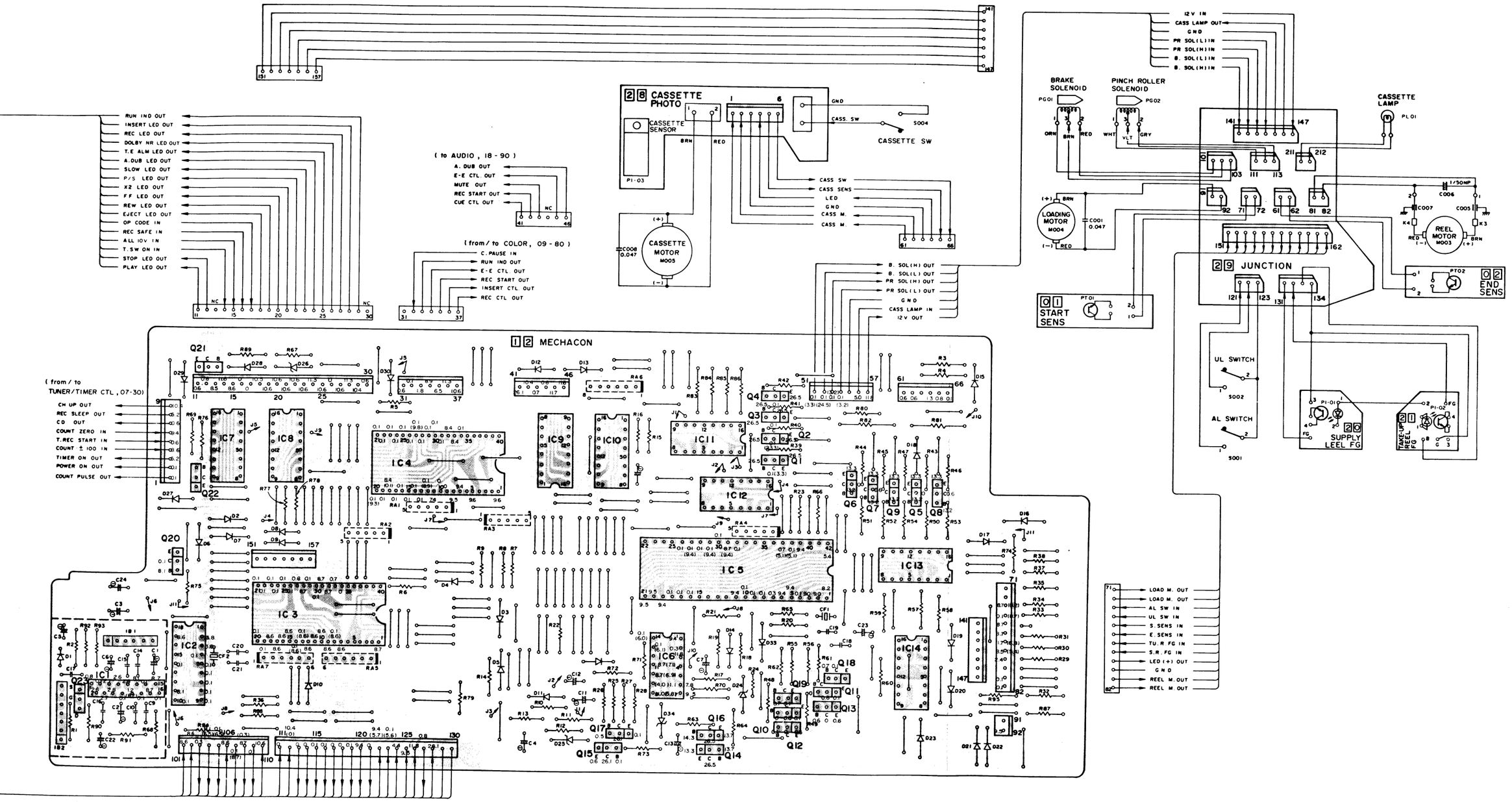
– OPERATION –


REC SAFETY SWITCH
S003
GND
REC SAFE IN
PLAY LED IN
STOP LED IN
T.SW ON OUT
ALL 10V OUT
REC SAFE OUT
OP CODE OUT
EJECT LED IN
REW LED IN
FF LED IN
X2 LED IN
P/S LED IN
SLOW LED IN
A.DUB LED IN
T.E ALM LED IN
DOLBY NR LED OUT
REC LED IN
INSERT LED IN
RUN IND IN
RUN IND OUT
INSERT LED OUT
REC LED OUT
DOLBY NR LED OUT
T.E ALM LED OUT
A.DUB LED OUT
SLOW LED OUT
P/S LED OUT
X2 LED OUT
FF LED OUT
REW LED OUT
EJECT LED OUT
OP CODE IN
REC SAFE IN
ALL 10V IN
T.SW ON IN
STOP LED OUT
PLAY LED OUT
NC
IC1
Q1
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10 X2
S11
S12
1 3 OPERATION
(from REGULATOR, 10-120)
GND
ALL 12V IN
SW 12V IN

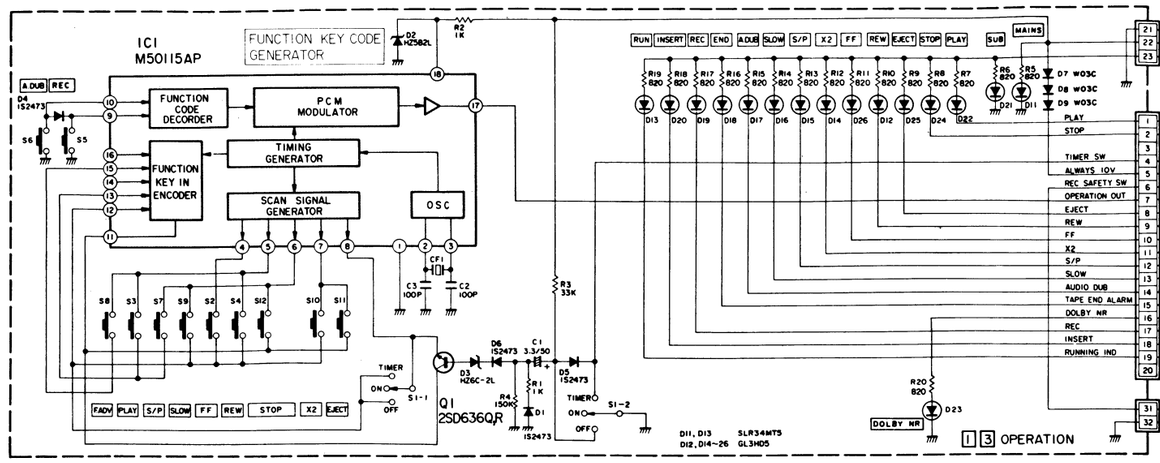

1 4 SERVO
1 CUE SEAR OUT
2 COUNT SEAR OUT
3 RESET IN
4 S.R FG IN
5 TU. R FG IN
6 INSERT SW OUT
7 UL SW IN
8 AL IN
9 X2 IN
10 T.E. ALM OUT
11 DOLBY NR LED OUT
12 RUN IND OUT
13 REC CTL IN
14 INSERT REC IN
15 SLOW IN
16 STILL IN
17 SEAR REW IN
18 SEAR FF IN
19 CAP M. ON IN
20 F. ADV IN
21 REC START IN
22 DRUM FF OUT
23 CAP FG OUT
24 SEAR M.CTL OUT
25 ALL 10V IN
26 12V OUT
27 POWER ON IN
28 UNREG 22V OUT
29 GND
30 GND
(from / to TUNER/TIMER CTL , 07-30)
CH UP OUT
REC SLEEP OUT
CO OUT
COUNT ZERO IN
T.REC START IN
COUNT ± 100 IN
TIMER ON OUT
POWER ON OUT
COUNT PULSE OUT
IC7
IC8
IC2
IC3
Q21
Q22
Q20
Q23

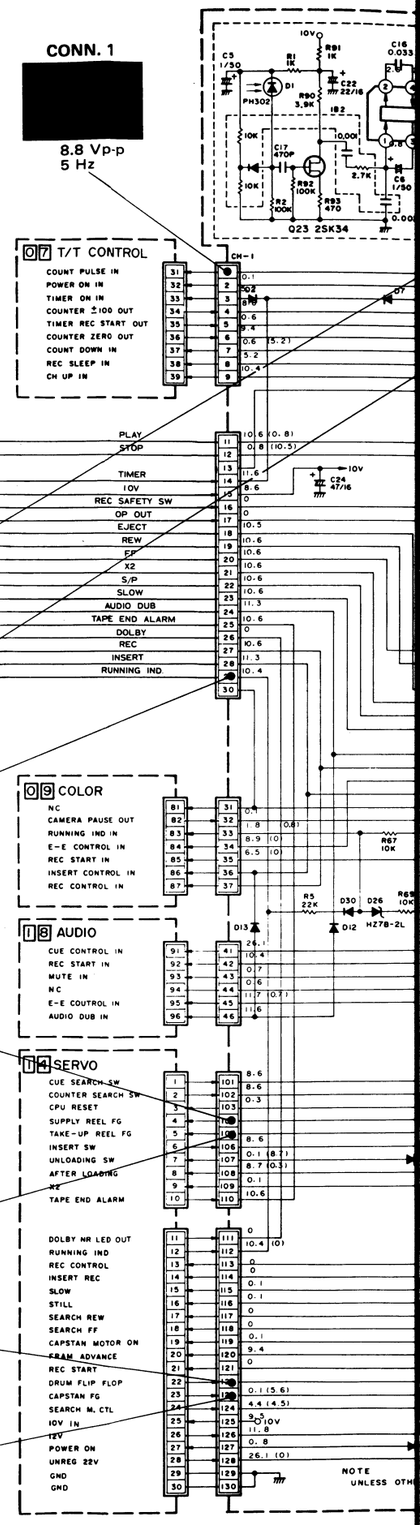
Mechaniksteuerplatte (Ausführung A) · Mechacon circuit board (Version A) 1 2

– MECHACON –



Mechaniksteuer- und Bedienteil-Schaltungen (Ausführung B) · Mechacon and Operation circuits (Version B)





INPUT EXPANDER IC3 TMS1025N2LL

PIN NO.	PORT	DATA INPUT	SELECT 35	SELECT 36	SELECT 37	
19	0	D5 FUNCTION DATA				
20	EXPAND 1	D4 FUNCTION DATA				
21	-2 2	D3 FUNCTION DATA	L	H	L	EXPAND-2
22	3	D6 FUNCTION DATA				
23	0	INT FUNCTION DATA				
24	EXPAND 1	DI FUNCTION DATA				
25	-6 2	DO FUNCTION DATA	L	H	H	EXPAND-6
26	3	D2 FUNCTION DATA				
27	0	CASSETTE IN DET. (IN)				
28	EXPAND 1	AL SW. (ON)				
29	-7 2	UL SW. (ON)	H	H	H	EXPAND-7
30	3	CASSETTE SW. (ON)				
31	0	START SENSOR (LIGHT)				
32	EXPAND 1	END SENSOR (LIGHT)				
33	-3 2	CASSET LAMP (LOW)	H	H	L	EXPAND-3
34	3	REC SAFETY SW. (ON)				
15	0	SUPLLY REEL FG				
16	EXPAND 1	COUNTER SEARCH SW. (ON)				
17	-5 2	CUE SEARCH SW.	H	L	H	EXPAND-5
18	3	COUNTER: 100 100 0000				
7	0	CAMERA PAUSE				
8	EXPAND 1	TIMER REC START (START)				
9	-1 2	POWER ON (ON)	H	L	L	EXPAND-1
10	3	TIMER SW. (ON)				
11	0	V/T SW(ONLY SECAM)				
12	EXPAND 1	INSERT SW. (ON)				
13	-4 2	TAKE UP REEL FG	L	L	H	EXPAND-4
14	3	SUPLLY REEL FG				

CPU IC5 UPD553C-185

PIN NO.	PORT	DATA INPUT
33	0	
34	PORT A 1	EXPANDER DATA INPUT
35	2	
36	3	
37	0	DRUM FLIP FLOP 25Hz
38	PORT B 1	CAPSTAN FG 25Hz
39	2	WIRED REMOTE IN
40	3	PAL (L) NTSC (H)

PIN NO.	PORT	DATA OUTPUT
8	0	CASSETTE MOTOR (LOAD)
9	PORT D 1	CASSETTE MOTOR (LOAD)
10	2	CASSETTE MOTOR (UNLOAD)
11	3	CASSETTE MOTOR (BRAKE)
16	0	LOADING MOTOR (UNLOAD)
17	PORT F 1	LOADING MOTOR (LOAD)
18	2	LOADING MOTOR (BRAKE)
19	3	VIDEO SELECT LED
12	0	I/O EXPANDER ADRESS
13	PORT E 1	I/O EXPANDER ADRESS
14	2	I/O EXPANDER ADRESS
15	3	OUT PUT EXPANDER STROBE
26	0	BRAKE SOLENOID
27	PORT H 1	BRAKE SOLENOID
28	2	PINCH SOLENOID
29	3	PINCH SOLENOID
2	0	REEL MOTOR (REVERSE)
3	PORT C 1	REEL MOTOR (FORWARD)
4	2	CUE SET (1SEC)
5	3	SEARCH
22	0	
23	PORT G 1	EXPANDER DATA OUTPUT
24	2	
25	3	
30	0	VIDEO REC. START
31	PORT I 1	POWER ON
32	2	SERVO REC. START

OUTPUT EXPANDER IC4 TMS1025N2LL

PIN NO.	PORT	DATA OUTPUT	SELECT 35	SELECT 36	SELECT 37	SELECT 6	
19	0	STOP LED					
20	EXPAND 1	PLAY LED					
21	-2 2	FF LED	L	H	L		EXPAND-2
22	3	REW LED					
23	0	EJECT LED					
24	EXPAND 1	X2 LED					
25	-6 2	STILL/PAUSE LED	L	H	H		EXPAND-6
26	3	SLOW LED					
27	0	E-E CONTROL (E-E) (P.B.)					
28	EXPAND 1	REC CONTROL (REC)					
29	-7 2	INSERT LED (IN) (OUT)	H	H	H		EXPAND-7
30	3	AUDIO DUB.					
7	0	REEL MOTOR DATA: REW/FF					
8	EXPAND 1	REEL MOTOR DATA: REW/FF (+100)					
9	-1 2	REEL MOTOR DATA: IDLER	H	L	L		EXPAND-1
10	3	REEL MOTOR DATA: UL/REVERSE					
31	0	E-E CONTROL (E-E) (P.B.)					
32	EXPAND 1						
33	-3 2	MUTE (MUTE ON)	H	H	L		EXPAND-3
34	3	REC START (START)					
11	0	FROM ADVANCE (ON) (OFF)					
12	EXPAND 1	CAPSTAN MOTOR ON					
13	-4 2	SEARCH FF	L	L	H		EXPAND-4
14	3	SEARCH REW					
15	0	COUNT DOWN					
16	EXPAND 1	REC SLEEP (REC)					
17	-5 2	CH UP	H	L	H		EXPAND-5
18	3						

NOTE: Unless otherwise specified;
1. Diode are 1S2473.
2. All resistance values are in ohms, 1/8W.
3. All capacitance values are in μF.
   ⊣⊢; Electrolytic
   ⊣|⊢; Ceramic
4. IC7–9, 11–3 ; M54519P
   IC14 ; M54532P
   —▷○—C-MOS (Open collecter)
5. IC10 ; UPD4050C
   —▷—C-MOS (Buffer converter)

CONN. 1

8.8 Vp-p
5 Hz

IC5-33

8.5 Vp-p

IC5-1

4.8 Vp-p
400 kHz

IC5-12

8.8 Vp-p

IC5-15

9.2 Vp-p

IC4-39

9.8 Vp-p

IC5-39

8.5 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

IC6-6

8.8 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

07 T/T CONTROL
- COUNT PULSE IN
- POWER ON IN
- TIMER ON IN
- COUNTER ÷100 OUT
- TIMER REC START OUT
- COUNTER ZERO OUT
- COUNT DOWN IN
- REC SLEEP IN
- CH UP IN

09 COLOR
- NC
- CAMERA PAUSE OUT
- RUNNING IND IN
- E-E CONTROL IN
- REC START IN
- INSERT CONTROL IN
- REC CONTROL IN

18 AUDIO
- CUE CONTROL IN
- REC START IN
- MUTE IN
- NC
- E-E COUTROL IN
- AUDIO DUB IN

14 SERVO
- CUE SEARCH SW
- COUNTER SEARCH SW
- CPU RESET
- SUPPLY REEL FG
- TAKE-UP REEL FG
- INSERT SW
- UNLOADING SW
- AFTER LOADING
- NC
- TAPE END ALARM

- DOLBY NR LED OUT
- RUNNING IND
- REC CONTROL
- INSERT REC
- SLOW
- STILL
- SEARCH REW
- SEARCH FF
- CAPSTAN MOTOR ON
- FRAM ADVANCE
- REC START
- DRUM FLIP FLOP
- CAPSTAN FG
- SEARCH M. CTL
- IOV IN
- 12V
- POWER ON
- UNREG 22V
- GND
- GND

PLAY
STOP
TIMER
IOV
REC SAFETY SW
OP OUT
EJECT
REW
FF
X2
S/P
SLOW
AUDIO DUB
TAPE END ALARM
DOLBY
REC
INSERT
RUNNING IND

IC1 M51014L
INFRARED RECIEVER
Q23 2SK34

IC2 M50127AP
455KHz
Q20 2SD637
Q21 2SB641

IC3 TMS1025N2LL
INPUT EXPANDER

IC4 TMS1025N2LL
OUTPUT EXPANDER

IC5 UPD553C-185
CPU

IC6 UPC339C

IC10 UPD4050C

IC11 M54532P

IC12 M54532P

IC13 M54532P

IC14 M54532P

Q1 ~ Q9
2SA1020

Q10 2SC2655
Q11 2SC2655
Q12 2SB641
Q13 2SB641
Q18 2SC3070
Q19 2SC3070
Q16 2SD637
Q17 2SD637
Q15 2SC2877

JUNCTION

BRAKE SOLENOID
PINCH SOLENOID
CASSETTE LAMP
LOADING MOTOR (DC RESISTANCE: 18Ω)
AFTER LOADING SW.
UNLOADING SW.
START SENSOR
END SENSOR
T.U. REEL FG
S. REEL FG
REEL MOTOR (DC RESISTANCE: 16.9Ω)
CASSETTE MOTOR (DC RESISTANCE: 18Ω)
CASSETTE PHOTINTRUPTER
CASSETTE SW.

REMOT CONTROL UNIT
- CH UP
- REC
- A.DUB
- PLAY
- PAUSE STILL
- STOP
- FF
- REW

NOTE
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED 1. ALL DIODES ARE 1S2473, 2. ALL ◁ ARE M54519P, 3. ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS, 1/8W, CARBON, 4. ALL CAPACITANCE VALUES ARE IN UF.

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Wiedergabe.
() bei STOP-Betrieb

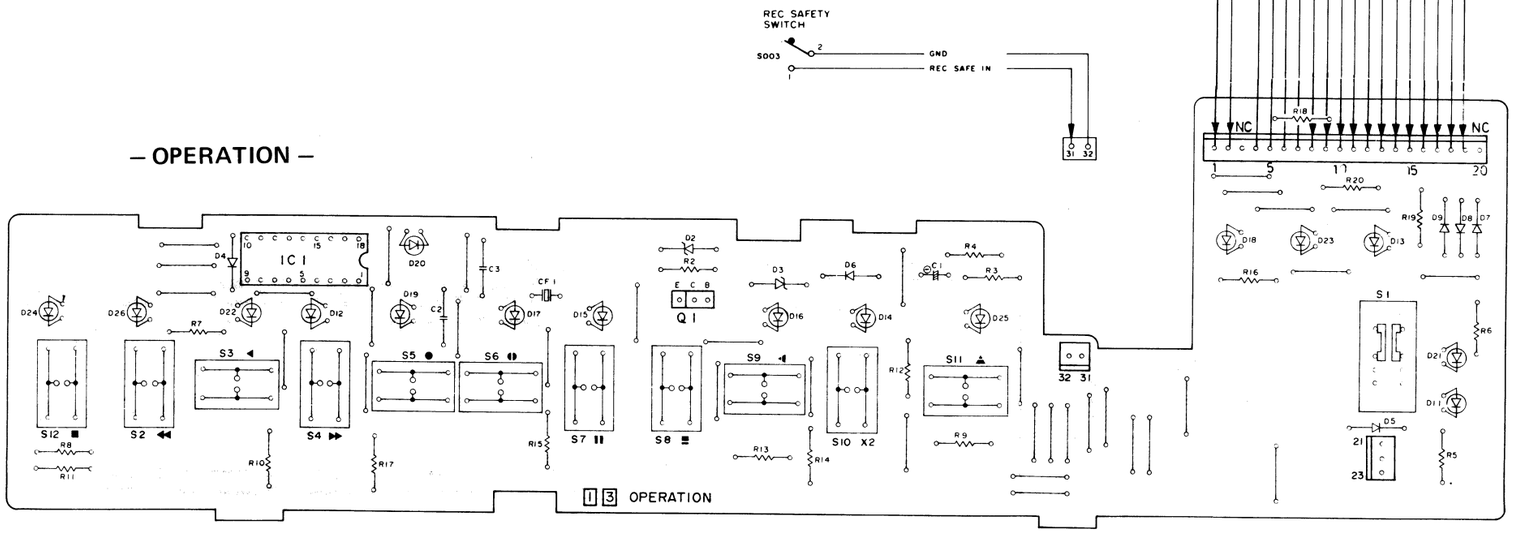
All DC voltages are measured with a digital voltmeter at playback.
() at STOP mode

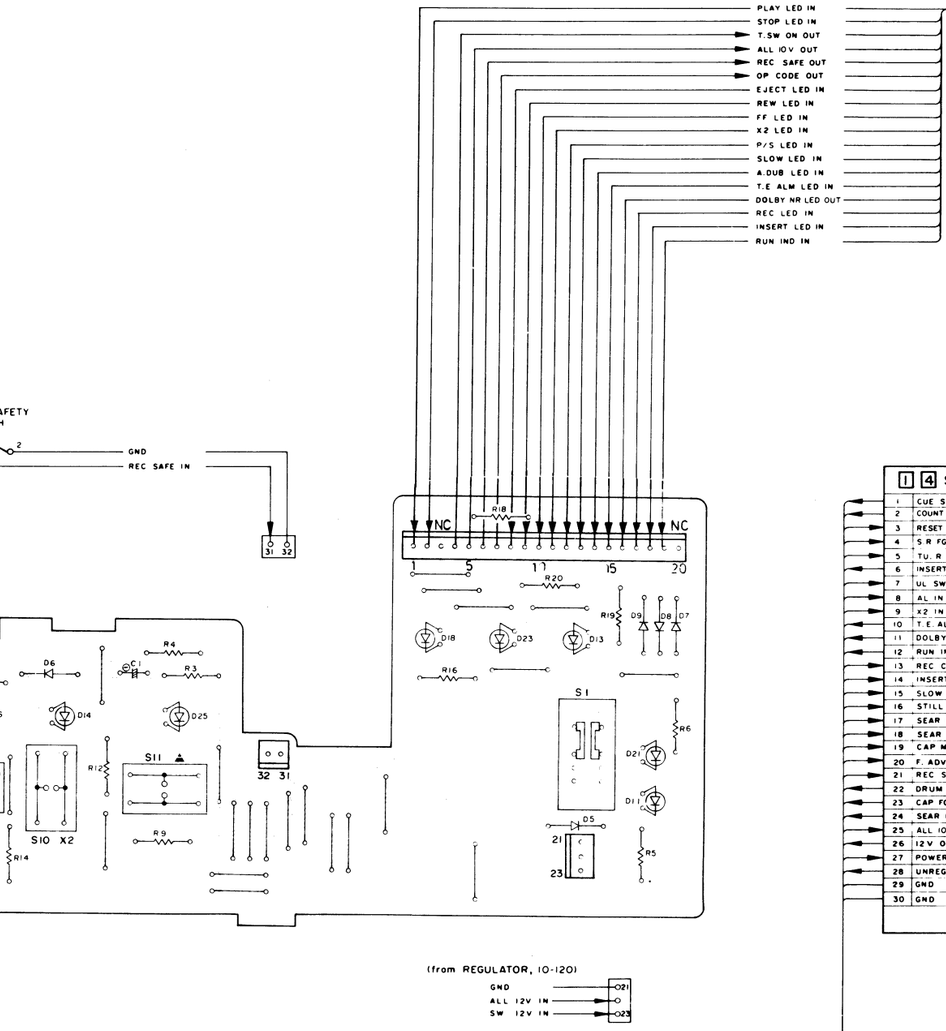
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

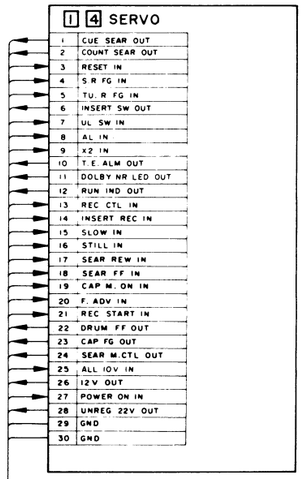
Replace safety components only with original spare parts!

Bedientastenplatte · Operation circuit board 1 3

– OPERATION –

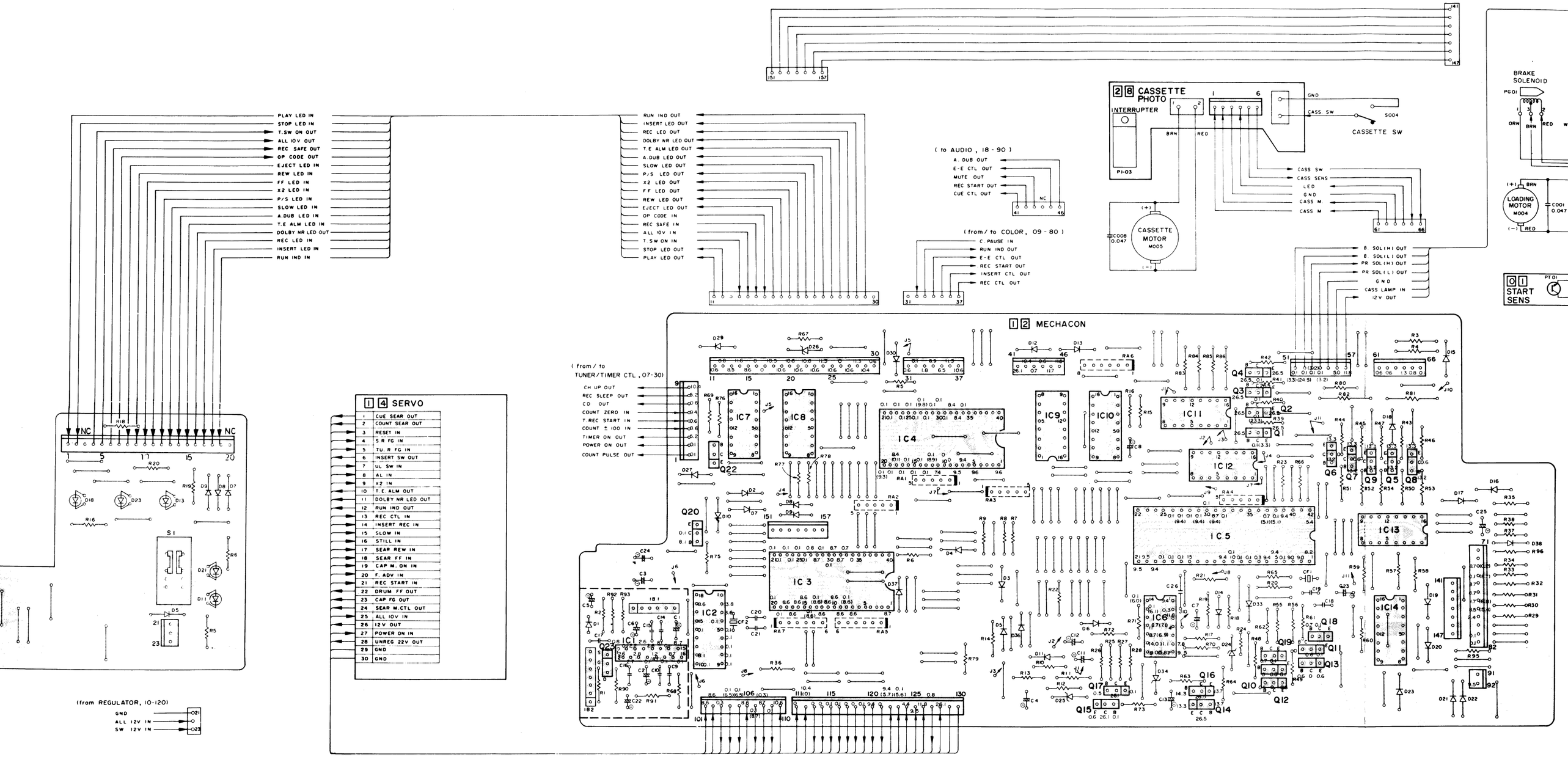






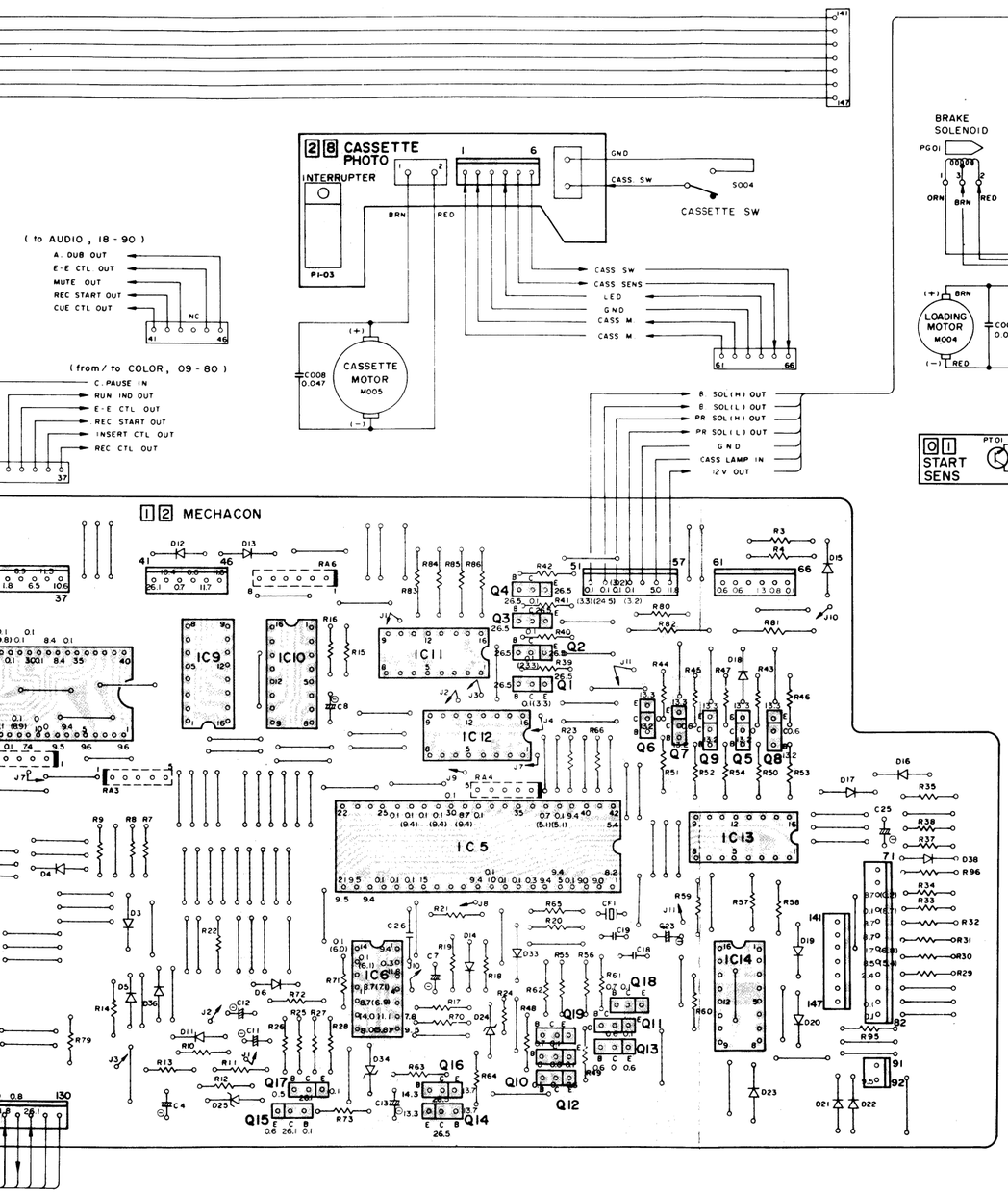
1 4 SERVO	
1	CUE SEAR OUT
2	COUNT SEAR OUT
3	RESET IN
4	S.R FG IN
5	TU.R FG IN
6	INSERT SW OUT
7	UL SW IN
8	AL IN
9	X2 IN
10	T.E ALM OUT
11	DOLBY NR LED OUT
12	RUN IND OUT
13	REC CTL IN
14	INSERT REC IN
15	SLOW IN
16	STILL IN
17	SEAR REW IN
18	SEAR FF IN
19	CAP M. ON IN
20	F.ADV IN
21	REC START IN
22	DRUM FF OUT
23	CAP FG OUT
24	SEAR M.CTL OUT
25	ALL 10V IN
26	12V OUT
27	POWER ON IN
28	UNREG 22V OUT
29	GND
30	GND

Mechaniksteuerplatte (Ausführung B) · Mechacon circuit board (Version B)



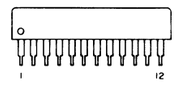
– MECHACON –

nikssteuerplatte (Ausführung B) · Mechacon circuit board (Version B) 1 2

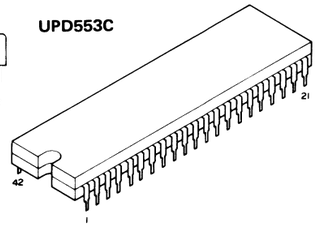


– MECHACON –

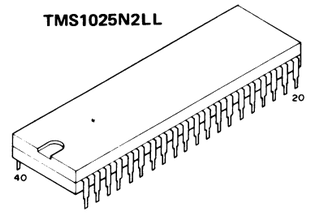
EXB-P812333M



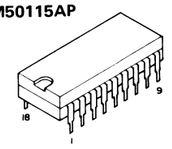
UPD553C



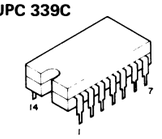
TMS1025N2LL



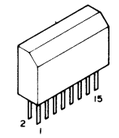
M50127AP, M50115AP



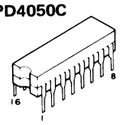
UPC 339C



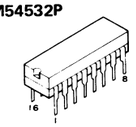
M51014L



UPD4050C

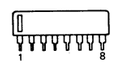


M54519P, M54532P



2SB641, 2SD637, 2SD636

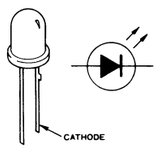
EXB-LD6103G



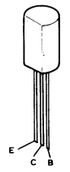
EXB-P84333M

EXB-P85333M

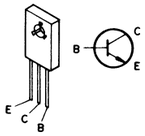
SLR34MT5, GL3HD5



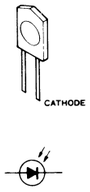
2SA1020, 2SC2655, 2SC3070



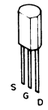
2SC2877



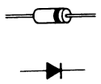
PH302



2SK34



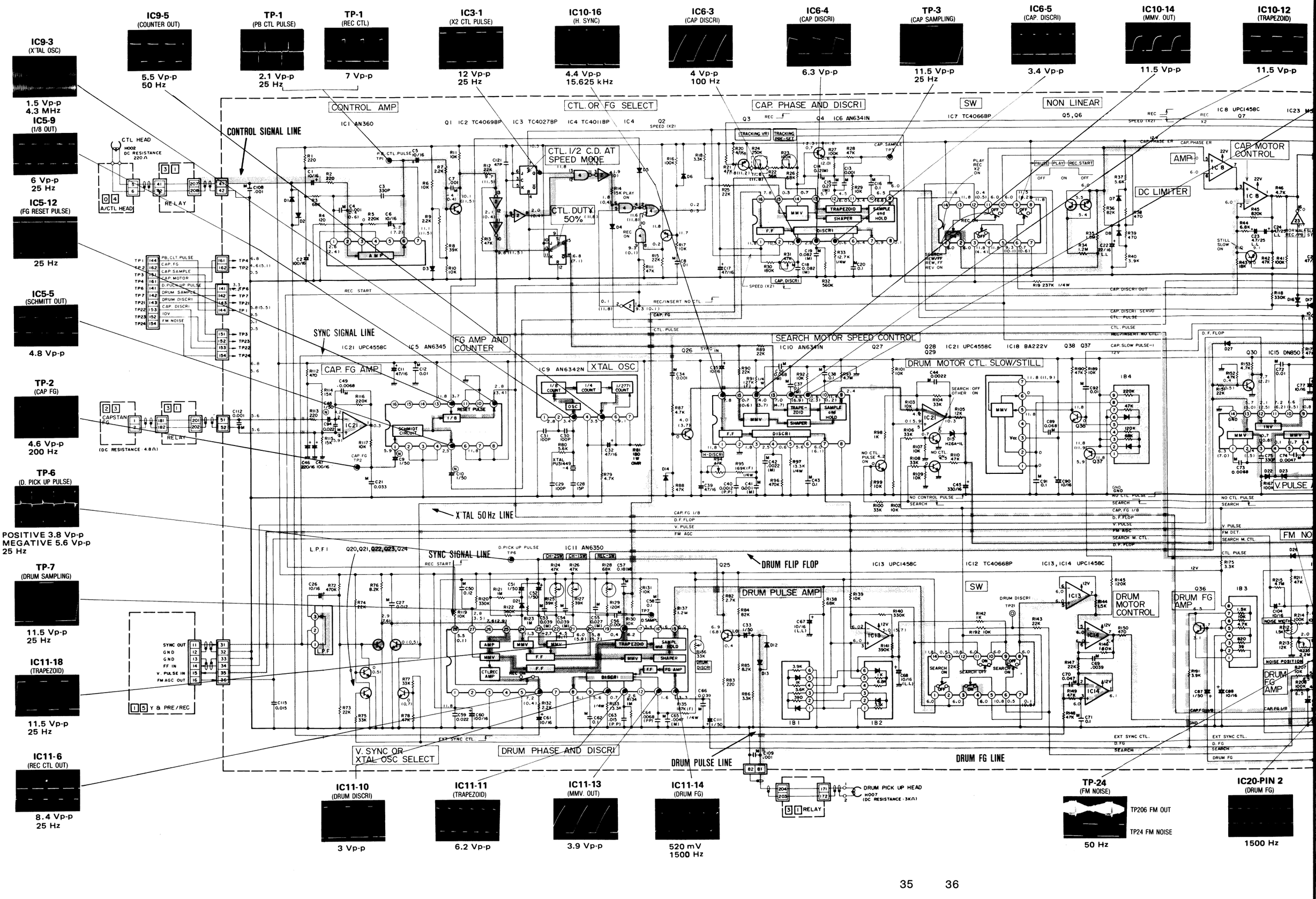
W03C



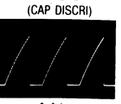
HZ SERIES

1S2473

Servo-Schaltungen · Servo circuits

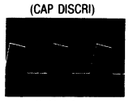


IC6-3 (CAP DISCRI)



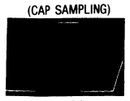
4 Vp-p
100 Hz

IC6-4 (CAP DISCRI)



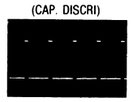
6.3 Vp-p

TP-3 (CAP SAMPLING)



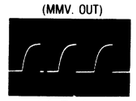
11.5 Vp-p
25 Hz

IC6-5 (CAP. DISCRI)



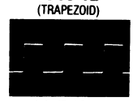
3.4 Vp-p

IC10-14 (MMV. OUT)



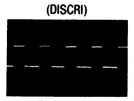
11.5 Vp-p

IC10-12 (TRAPEZOID)



11.5 Vp-p

IC10-11 (DISCRI)



3.5 Vp-p

TP-4 (CAP MOTOR)

0.15 Vp-p
(SLOW mode)

CAP. PHASE AND DISCRI

SW

NON LINEAR

CAP. MDA

CUE AMP

CAP MOTOR CONTROL

SLOW PULSE AMP

DC LIMITER

SEARCH MOTOR SPEED CONTROL

DRUM MOTOR CTL. SLOW/STILL

DRUM FLIP FLOP

DRUM PULSE AMP

DRUM MOTOR CONTROL

DRUM FG AMP

V.PULSE AMP

FM NOISE DETECTOR

SLOW SPEED MMV

CPU

DRUM MDA

CAP FG AMP

CAPSTAN MOTOR

CUE HEAD

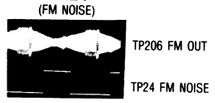
RELAY

DRUM PICK UP HEAD

DRUM PULSE LINE

DRUM FG LINE

TP-24 (FM NOISE)

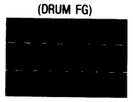


TP206 FM OUT

TP24 FM NOISE

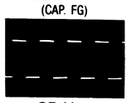
50 Hz

IC20-PIN 2 (DRUM FG)



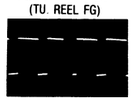
1500 Hz

IC20-PIN 14 (CAP. FG)



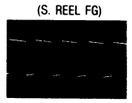
25 Hz
9.2 Vp-p

IC16-PIN 37 (TU. REEL FG)



8.6 Vp-p

IC16-PIN38 (S. REEL FG)

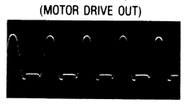


8.6 Vp-p

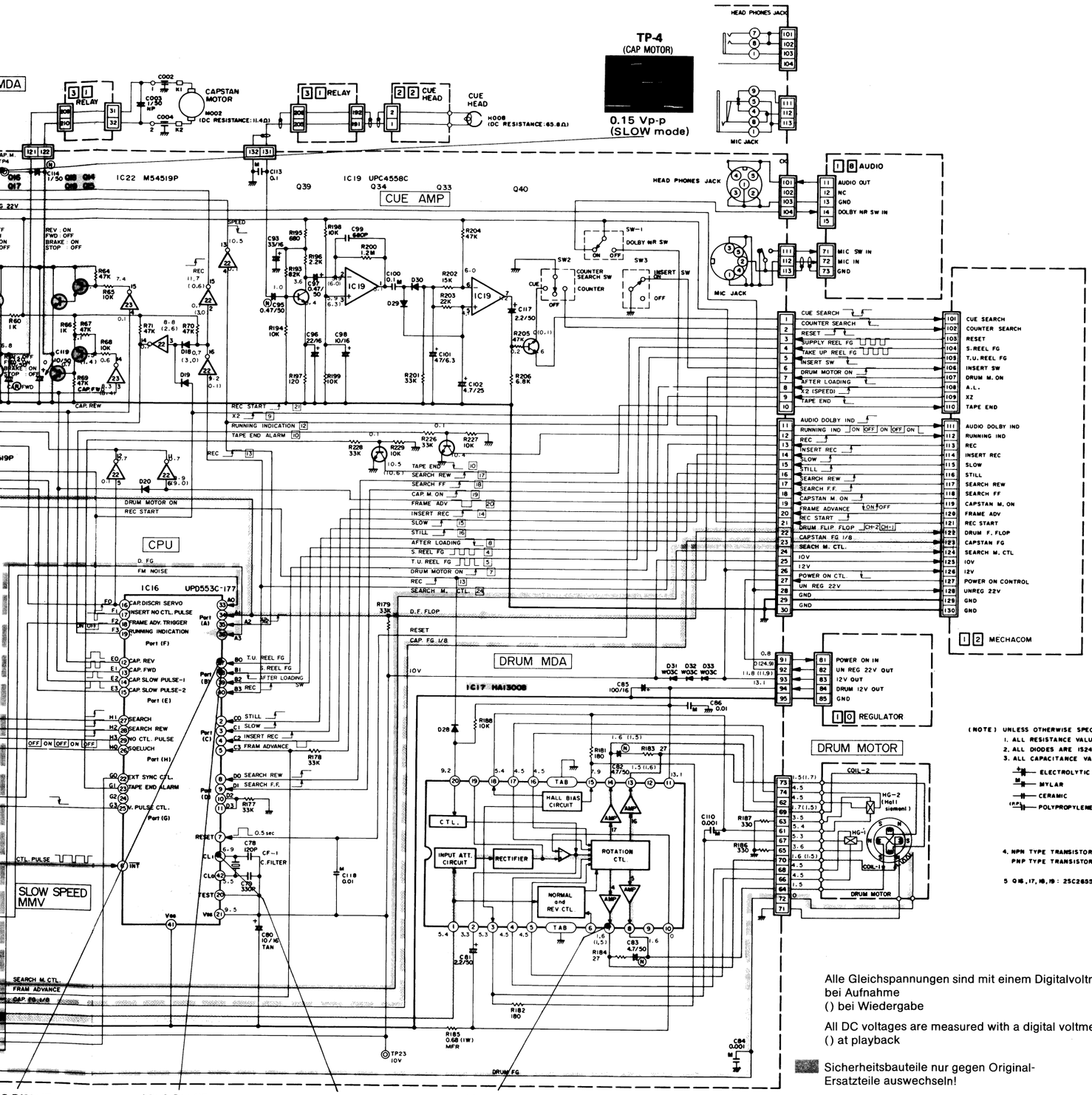
IC16-PIN 1 (CLOCK)

8.4 Vp-p
400 kHz

IC17-PIN 7 (MOTOR DRIVE OUT)

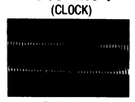


5.1 Vp-p



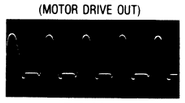
IC16-PIN 37 (U. REEL FG)
8.6 Vp-p

IC16-PIN38 (S. REEL FG)
8.6 Vp-p



IC16-PIN 1 (CLOCK)
8.4 Vp-p
400 kHz

IC17-PIN 7 (MOTOR DRIVE OUT)
5.1 Vp-p



(NOTE) UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
1. ALL RESISTANCE VALUES ARE IN OHMS, 1/8W.
2. ALL DIODES ARE 1S2473 OR MA150.
3. ALL CAPACITANCE VALUES ARE IN μF.
ELECTROLYTIC — NON. P
MYLAR
CERAMIC
(PF) POLYPROPYLENE

4. NPN TYPE TRANSISTORS ARE 2SD636R,S.
PNP TYPE TRANSISTORS ARE 2SB643R,S.

5 Q15,17,18,19 : 2SC2655 OY

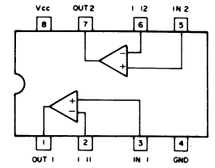
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

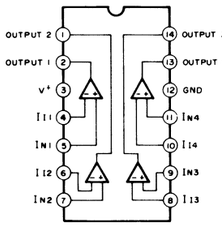
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

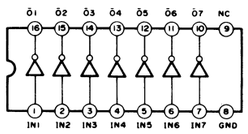
IC13, 14 19 : UPC1458C, UPD4558C



IC20 : UPC339C



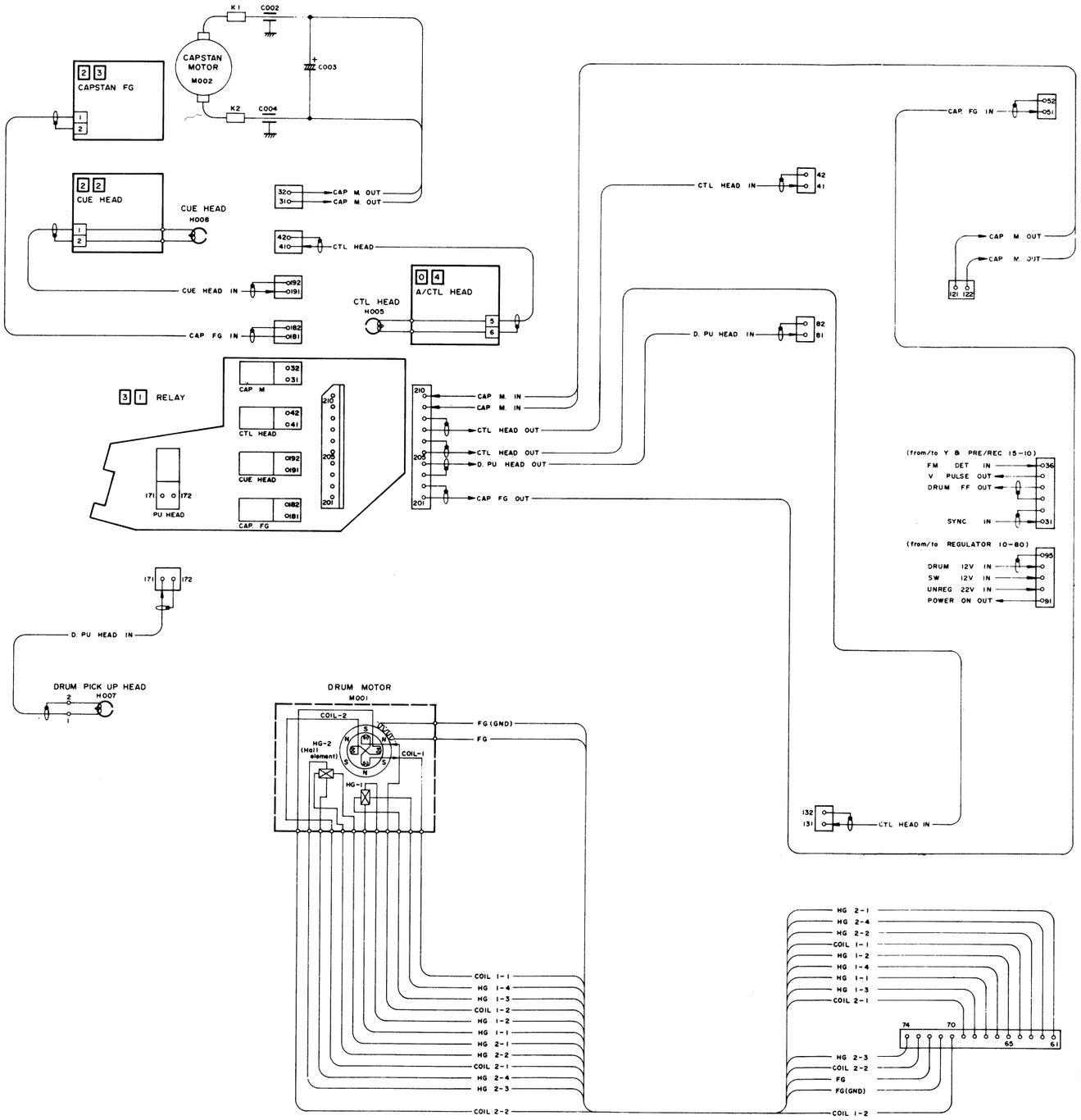
IC22, 23, 24 : M54519P

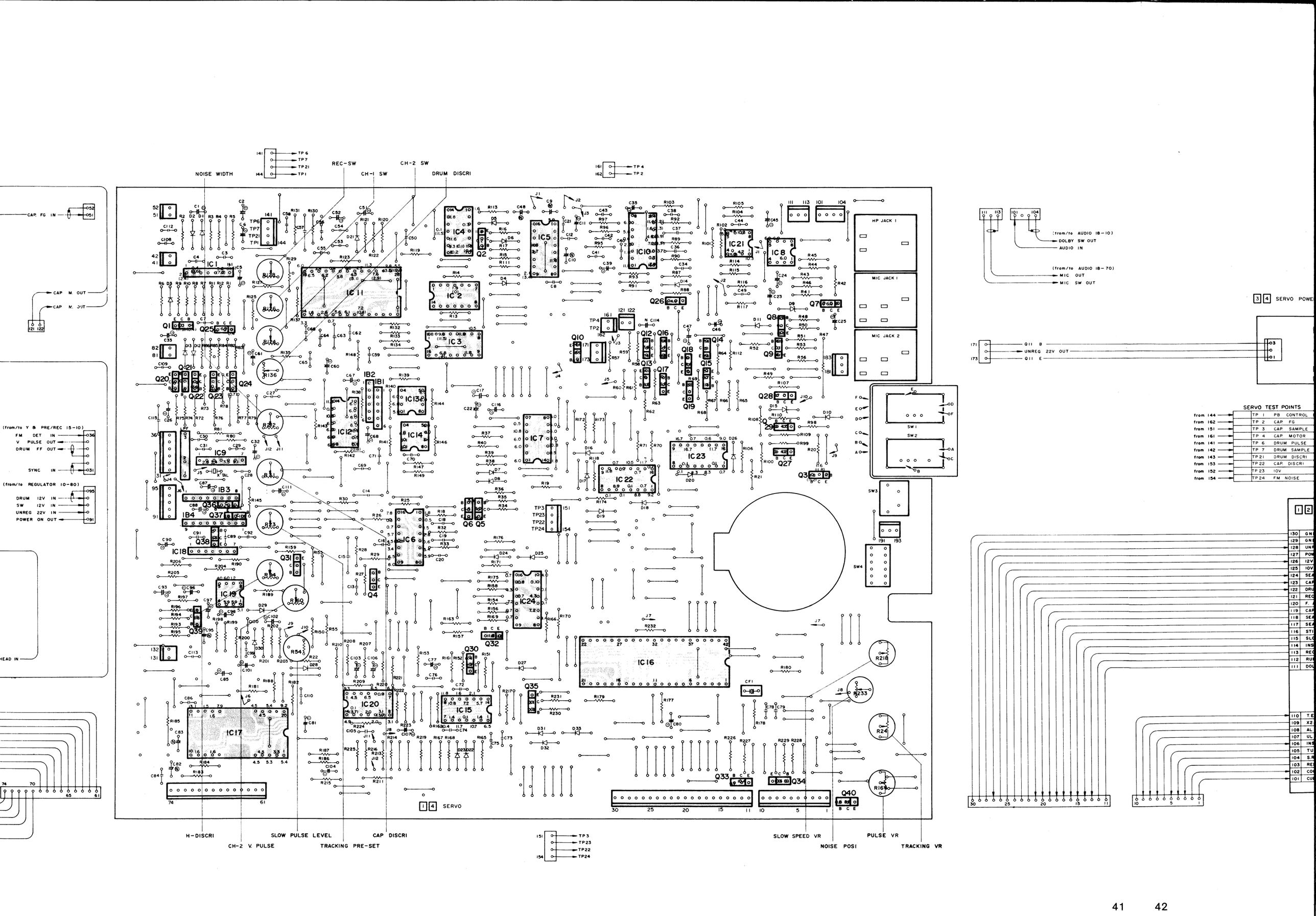


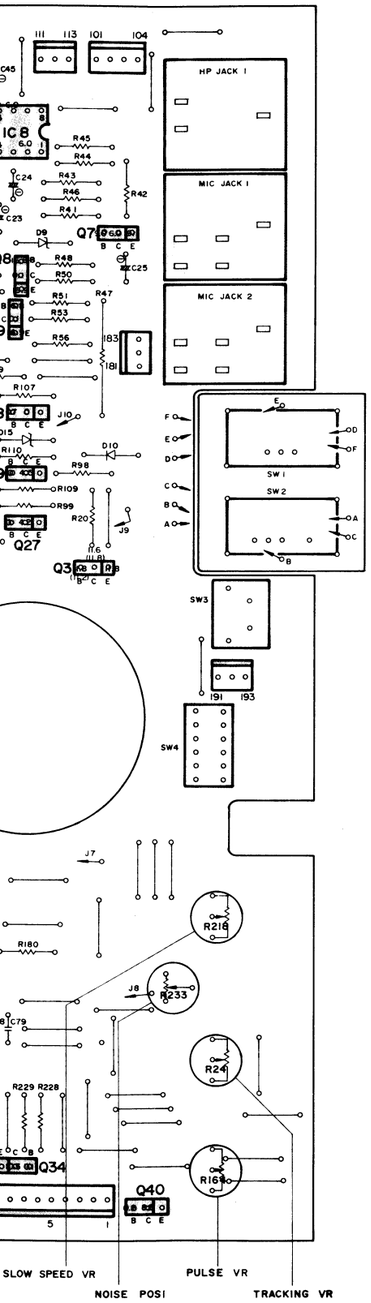
Important!
Check that the Sub-power switch is on before measuring voltages at IC 7 and IC 12. These devices can be damaged if measurement is performed with power off.

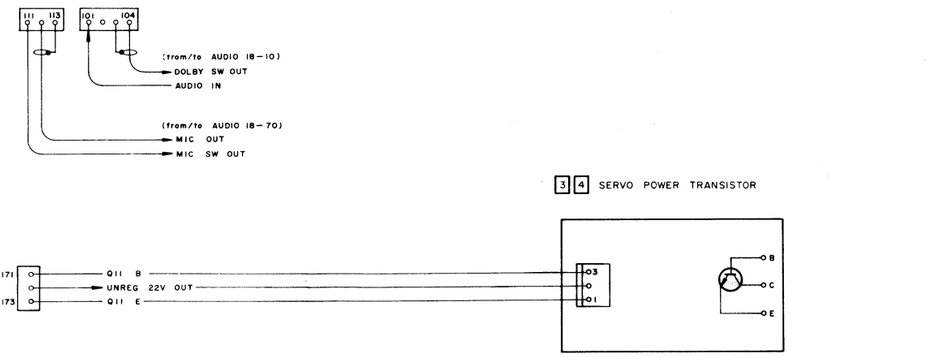
Achtung!
Bevor die Spannungen an IC 7 und IC 12 gemessen werden, muß der Betriebsschalter auf der Gerätevorderseite eingeschaltet werden. Diese Stufen können zerstört werden, wenn im ausgeschalteten Zustand an ihnen gemessen wird.

Servo-Platte · Servo circuit board 1 4



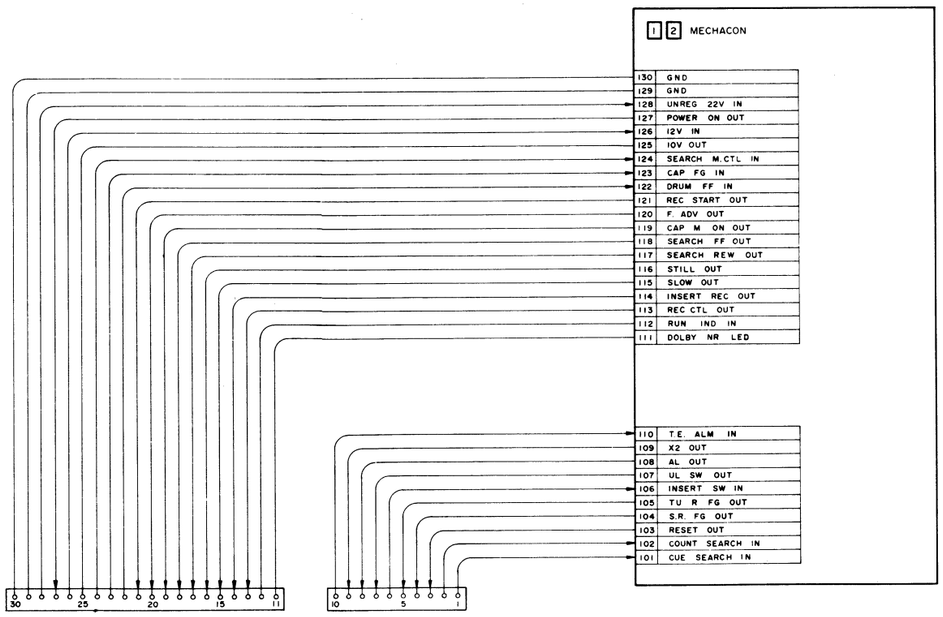

NOISE WIDTH
REC-SW
CH-1 SW
CH-2 SW
DRUM DISCRI
TP 6
TP 7
TP 21
TP 1
TP 4
TP 2
CAP FG IN
CAP M. OUT
CAP M. OUT
(from/to Y & PRE/REC 15-10)
FM DET IN
V PULSE OUT
DRUM FF OUT
SYNC IN
(from/to REGULATOR 10-80)
DRUM 12V IN
SW 12V IN
UNREG 22V IN
POWER ON OUT
HEAD IN
(from/to AUDIO 18-10)
DOLBY SW OUT
AUDIO IN
(from/to AUDIO 18-70)
MIC OUT
MIC SW OUT
HP JACK 1
MIC JACK 1
MIC JACK 2
Q11 B
UNREG 22V OUT
Q11 E
SERVO TEST POINTS
from 144 TP 1 PB CONTROL
from 162 TP 2 CAP FG
from 151 TP 3 CAP SAMPLE
from 161 TP 4 CAP MOTOR
from 141 TP 6 DRUM PULSE
from 142 TP 7 DRUM SAMPLE
from 143 TP21 DRUM DISCRI
from 153 TP22 CAP. DISCRI
from 152 TP 23 10V
from 154 TP24 FM NOISE
SERVO
H-DISCRI
CH-2 V. PULSE
SLOW PULSE LEVEL
TRACKING PRE-SET
CAP DISCRI
SLOW SPEED VR
NOISE POSI
PULSE VR
TRACKING VR



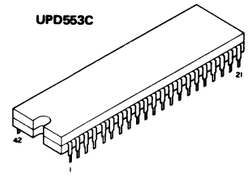


SERVO TEST POINTS

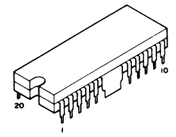
from 144	TP 1	PB CONTROL PULSE	1
from 162	TP 2	CAP FG	
from 151	TP 3	CAP SAMPLE	
from 161	TP 4	CAP MOTOR	
from 141	TP 6	DRUM PULSE	5
from 142	TP 7	DRUM SAMPLE	
from 143	TP21	DRUM DISCRI	
from 153	TP22	CAP DISCRI	
from 152	TP23	10V	
from 154	TP24	FM NOISE	10



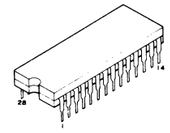
UPD553C



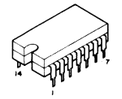
HA13008



AN6350

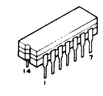


TC4069BP
TC4011BP, TC4066BP, UPC33(C



TC4027BP, AN6345,
AN6341N

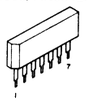
DN850



M54519P

BA222V

AN360, AN6342N



UPC1458C, UPC4558C

2SD636, 2SB643

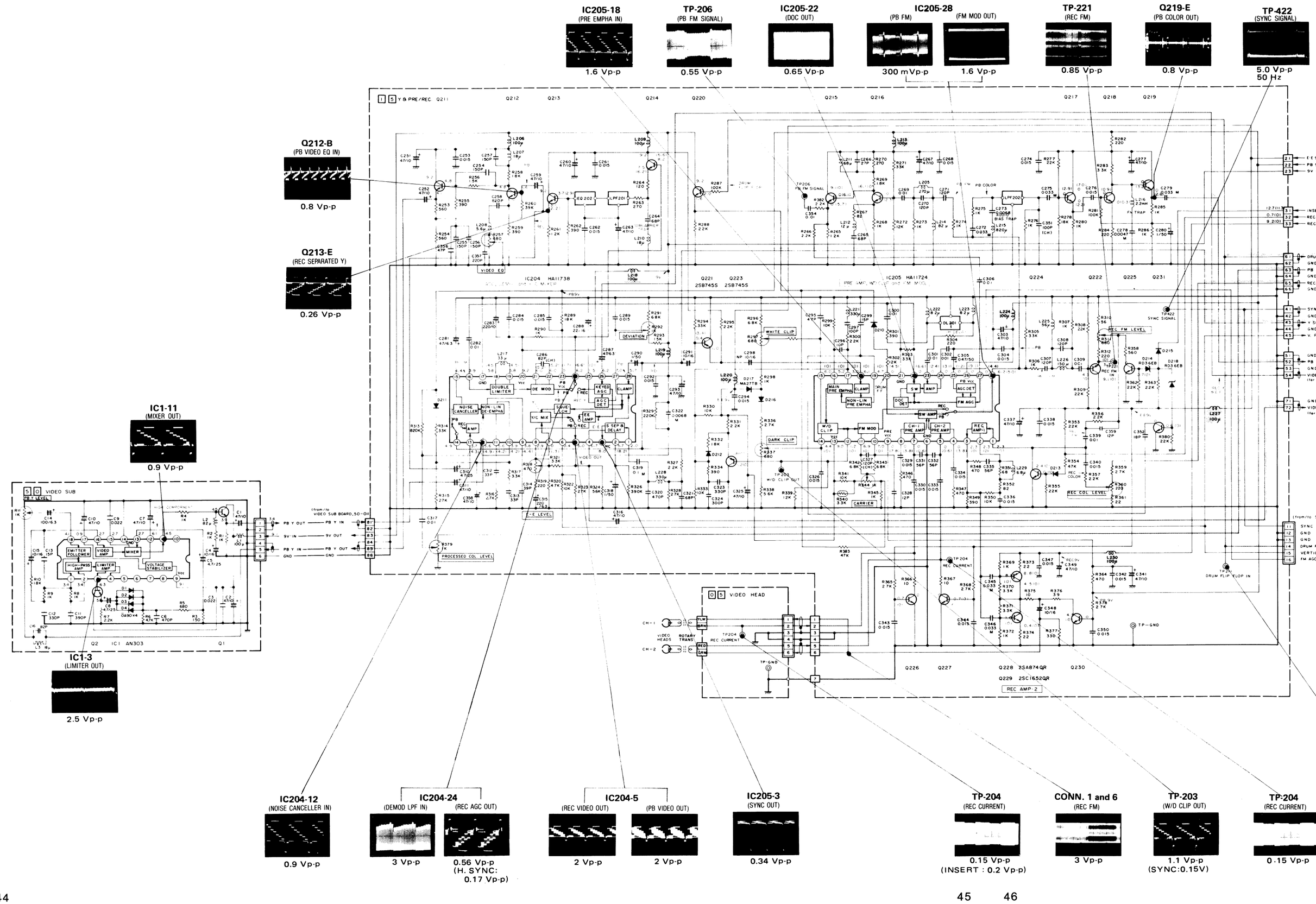
2SC2655

W03C

AW08-16, HZ6A-1L

1S2473

Video-(Y und Aufnahme/Wiedergabe-, Video-Zusatz- und Farb-) Schaltungen · Video (Y and Pre/Rec, Video Sub and Color) Circuits



ideo (Y and Pre/Rec, Video Sub and Color) Circuits

IC205-22 (DOC OUT) — 0.65 Vp-p

IC205-28 (PB FM) — 300 mVp-p

(FM MOD OUT) — 1.6 Vp-p

TP-221 (REC FM) — 0.85 Vp-p

Q219-E (PB COLOR OUT) — 0.8 Vp-p

TP-422 (SYNC SIGNAL) — 5.0 Vp-p, 50 Hz

TP-421 (D. FLIP FLOP) — 360 mVp-p, 25 Hz

TP-412 (AFC OUT) — 5.8 Vp-p, 15.625 kHz

TP-201 (VIDEO IN) — 0.95 Vp-p

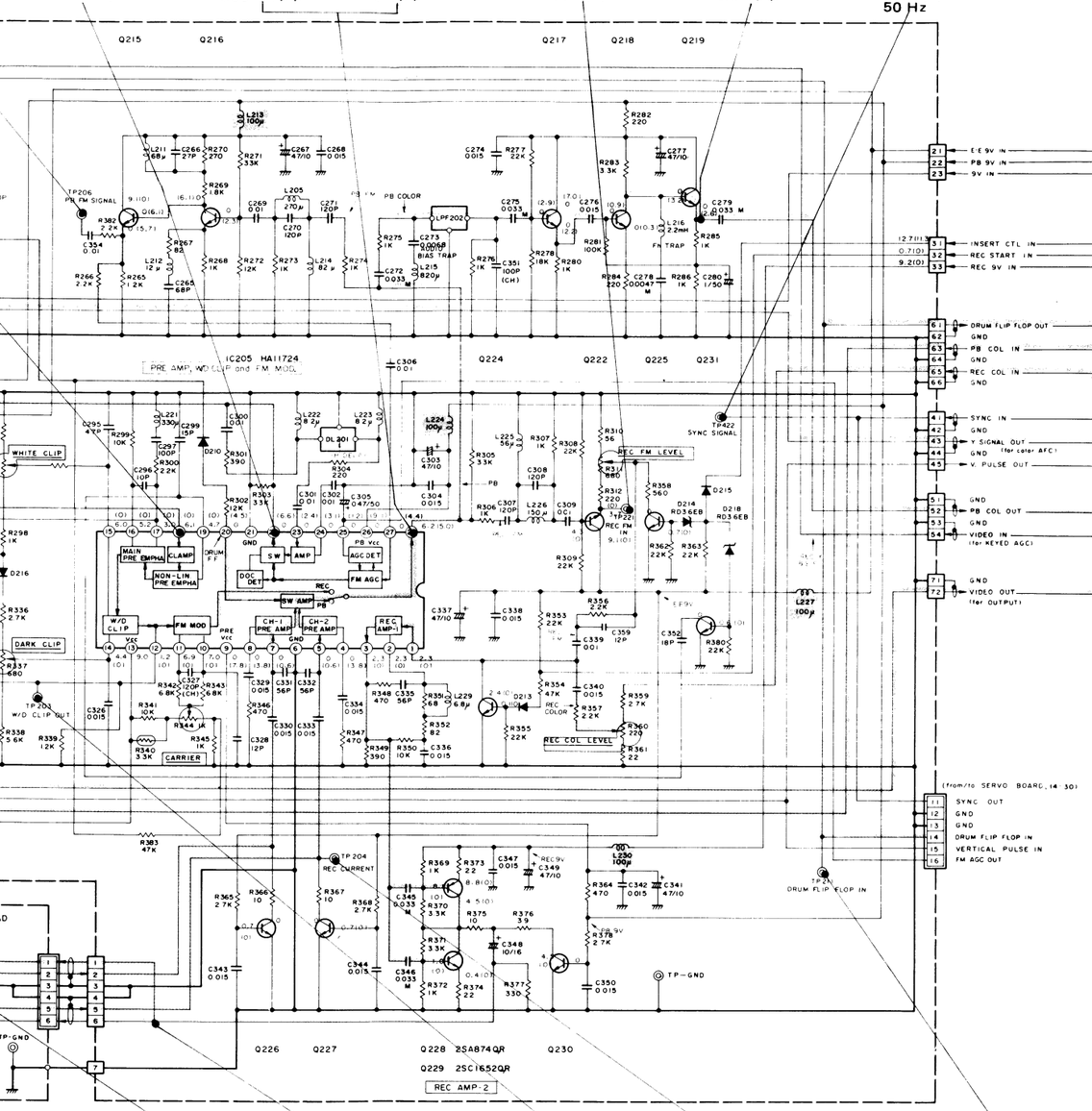
IC401-16 (PB ACC OUT) — 0.14 Vp-p

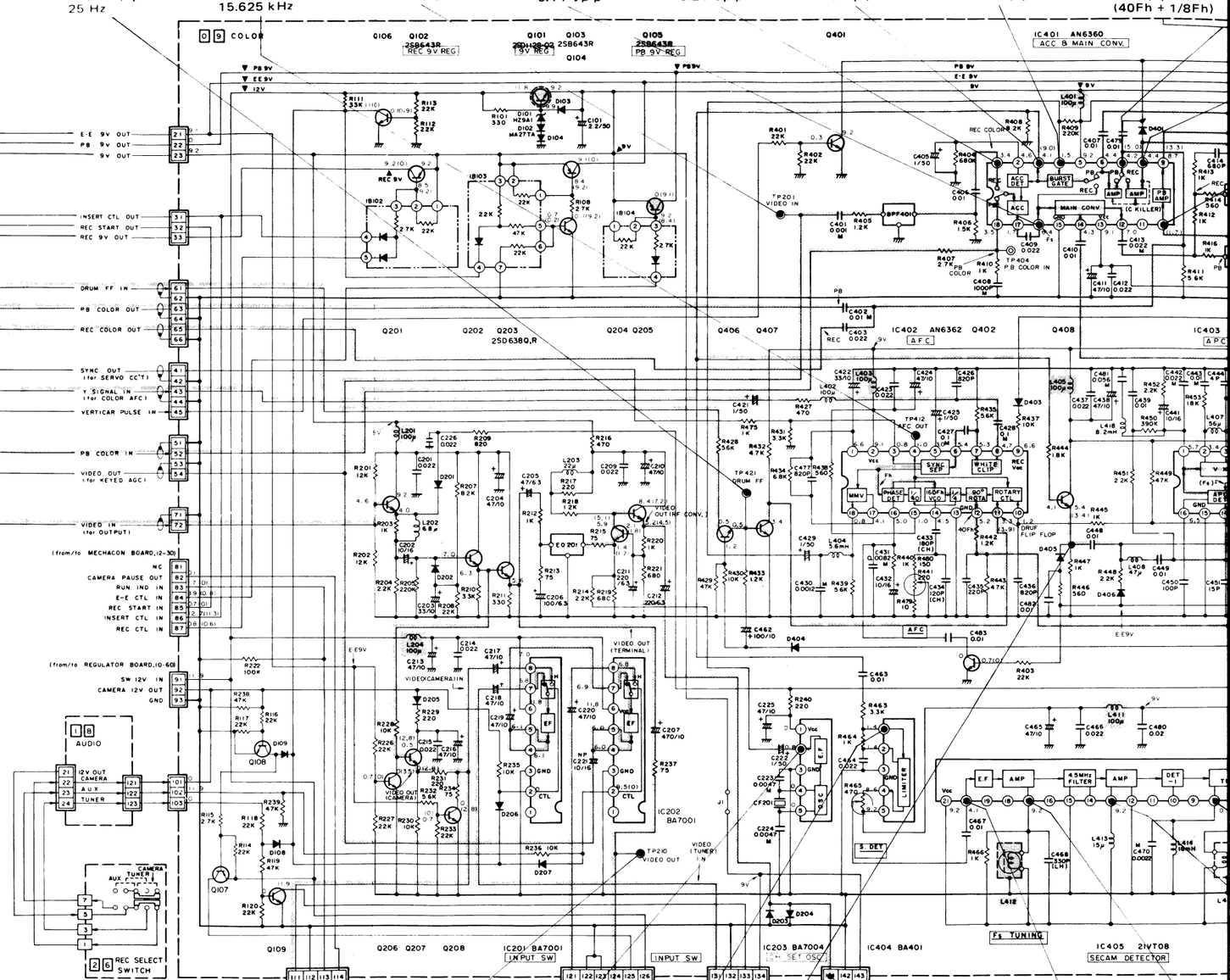
IC401-1 (REC COLOR IN) — 0.24 Vp-p

IC401-3 (SEPARATED BURST) — 1.3 Vp-p

IC401-4 (BURST GATE PULSE) — 6.8 Vp-p

IC401 (REC COLOR AMP OUT) — 0.8 Vp-p (40Fh + 1/8Fh)





CAMERA CONNECTOR	
NO.	PIN NAME
1	Video In/Out
2	GND (Video)
3	Running Indicator Out
4	NC (Audio GND)
5	Audio Out
6	Pause In
7	Audio In/Out
8	GND (Audio In)
9	GND (B+)
10	B+ (12V) Out

IC205-3 (C OUT) — 4 Vp-p

TP-204 (REC CURRENT) — 0.15 Vp-p (INSERT : 0.2 Vp-p)

CONN. 1 and 6 (REC FM) — 3 Vp-p

TP-203 (W/D CLIP OUT) — 1.1 Vp-p (SYNC:0.15V)

TP-204 (REC CURRENT) — 0.15 Vp-p

TP-211 (DRUM FF IN) — 4.6 Vp-p, 25 Hz

TP-210 (VIDEO OUT) — 1.9 Vp-p (OPEN)

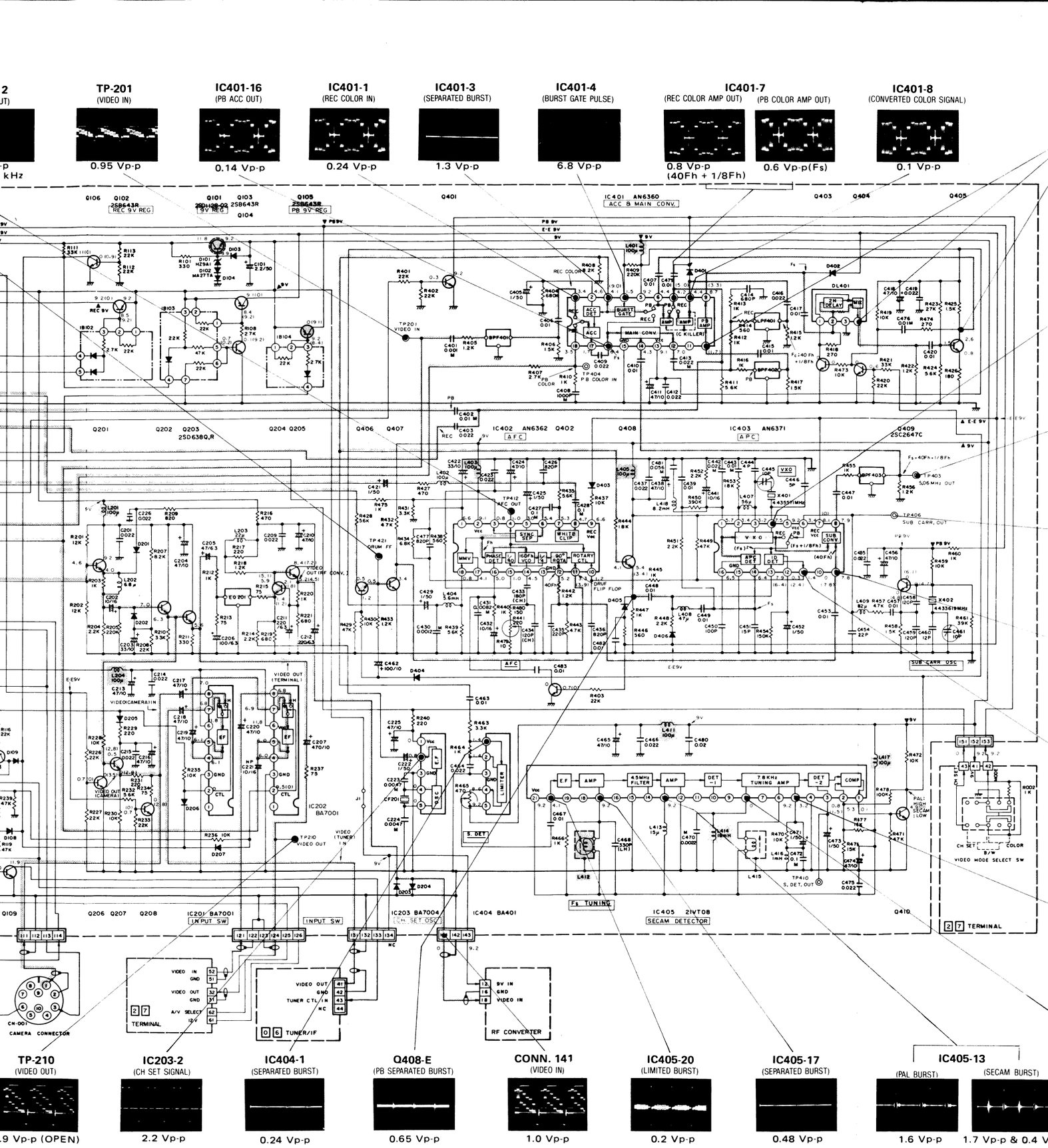
IC203-2 (CH SET SIGNAL) — 2.2 Vp-p

IC404-1 (SEPARATED BURST) — 0.24 Vp-p

Q408-E (PB SEPARATED BURST) — 0.65 Vp-p

CONN. 141 (VIDEO IN) — 1.0 Vp-p

IC405-20 (LIMITED BURST) — 0.2 Vp-p



NOTES: Unless otherwise specified:

1. NPN type transistors are 2S2021Q, R or S.
2. Diodes are MA150, 1S24733.
3. All resistance values are in ohms, 1/8 W.
4. All capacitance values are in μF.
   - ⊣⊢ : Electrolytic
   - ⊣|⊢ : Mylar
   - ⊣⊢ : Ceramic
5. All inductance values are in H.

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme, () bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode, () at playback

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Signalformen auf Aufnahme- oder E-E-Betrieb.

When not specified, waveform is recording or E-E mode

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

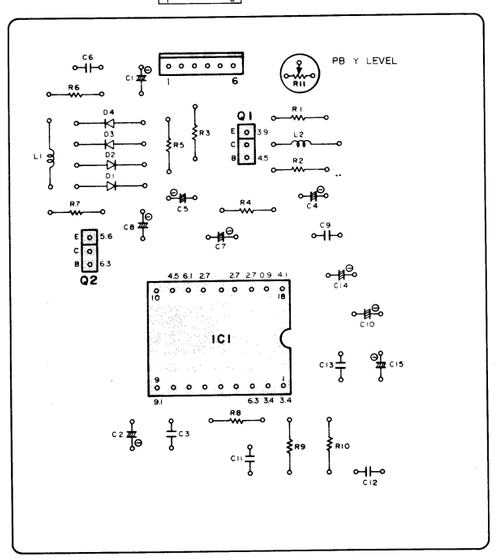
Replace safety components only with original spare parts!

Fehlersuch-Hinweise

Farbstufen – schlechtes Farbbild bei Eigenaufnahmen. Zuerst bestimmen, ob der Fehler in der APC- oder in der AFC-Regelschleife liegt. Ein Farbbalkensignal zuführen und aufnehmen. Diese Aufnahme auf einem einwandfrei arbeitenden Gerät abspielen. Ergibt sich ein normales Farbbild, ist die AFC-Regelschleife (IC 402) in Ordnung. Deshalb sind die APC-Regelschleife, der Zwischenträger-Oszillator (Q 409), die Burst-Tor-Schaltung (IC 401, Q 408) oder der APC-Detektor (IC 403) zu überprüfen. Sind diese Schaltungen fehlerfrei, ist C 461 (SUB CARR, OSC/Zwischenträgeroszillator) abzugleichen. Ist das Farbbild weiterhin fehlerhaft, muß die AFC-Regelschleife defekt sein. Die AFC-Regelschleife, die Horizontal-Synchronimpuls-Abtrennung, den Horizontal-Frequenz-Phasendetektor (IC 402) und das Kopftrommel Flip-Flop-Signal (Q 406, Q 407) überprüfen. Arbeiten diese Schaltungen einwandfrei, müssen R 441 (AFC) und C 445 (VXO/spannungsgesteuerter Quarzoszillator) neu abgeglichen werden.

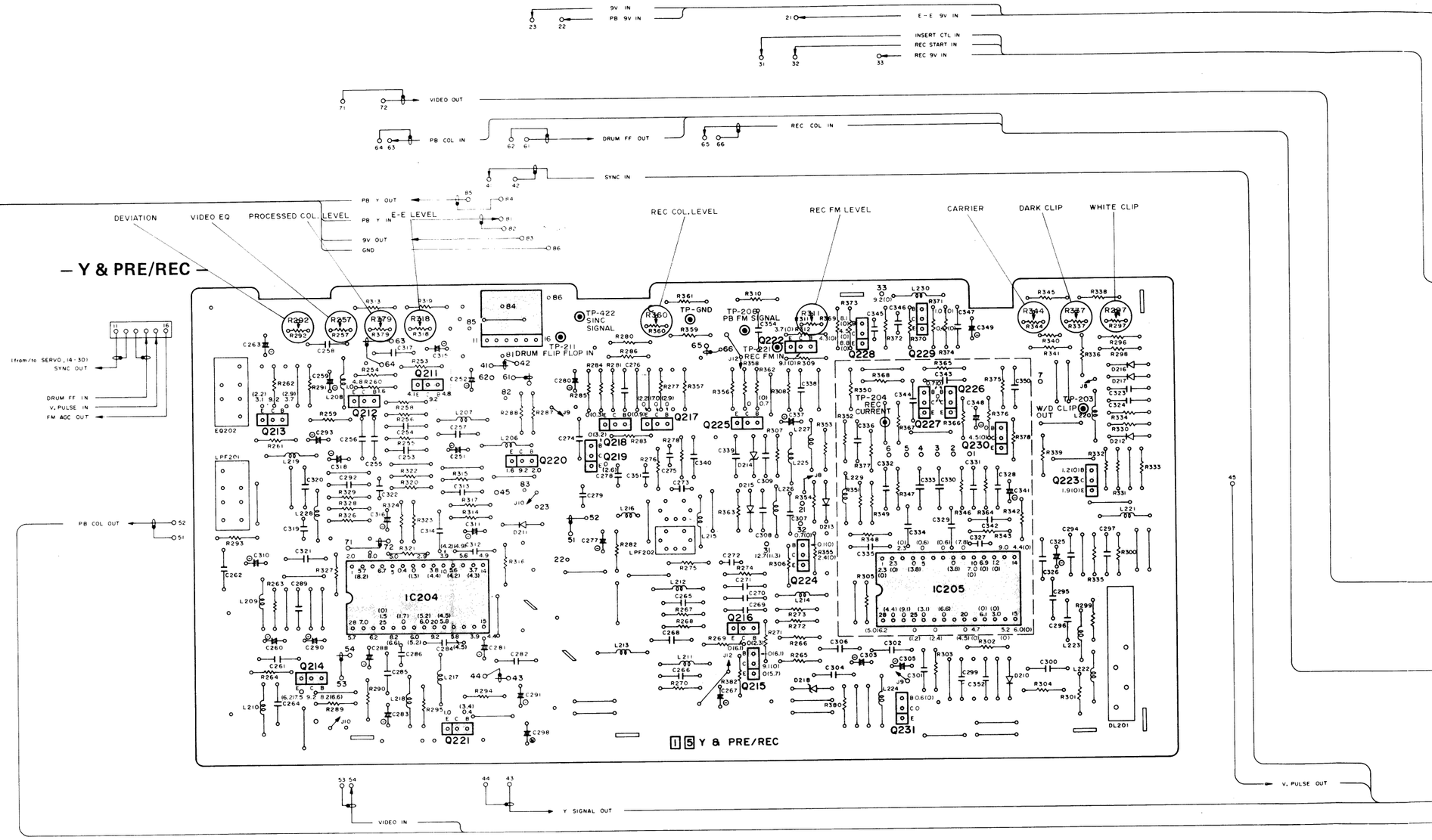
Troubleshooting guide

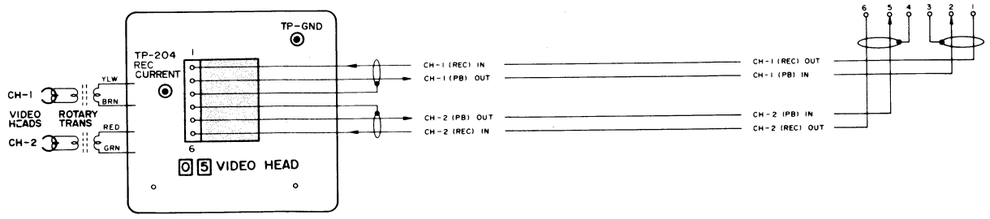
Color process – Poor color image when self-recording.
First determine whether the trouble is in the APC loop or AFC loop.
Supply a color bar signal and record.
Play this recorded tape using a properly functioning player. If color image is normal, the AFC loop (IC 402) is normal.
Therefore check the APC loop, subcarrier osc. (Q 409), burst gate circuit (IC 401, Q 408) or APC detector (IC 403).
If these circuits are normal, adjust C 461 (SUB CARR. OSC.).
If color image is abnormal, the AFC loop is abnormal.
Check the AFC loop, H. sync sep., Fh phase detector (IC 402) and drum flip-flop signal (Q 406, Q 407).
If these circuits are normal, adjust R 441 (AFC) and C 445 (VXO).



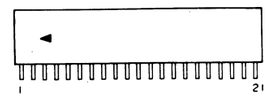
– VIDEO SUB –

– Y & PRE/REC –

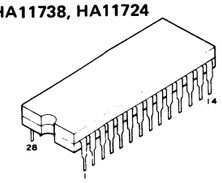


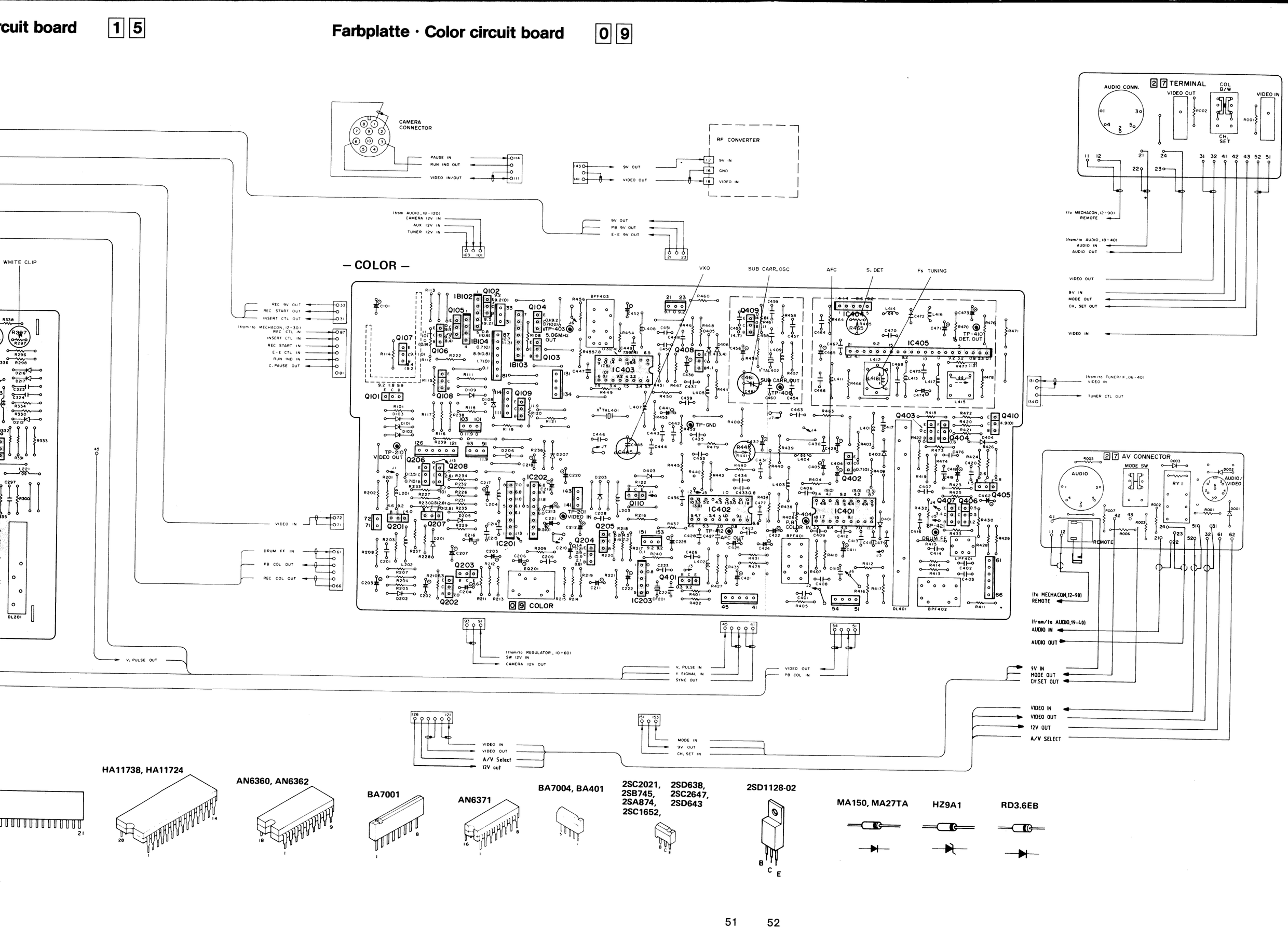


21VT08



HA11738, HA11724





HA11738, HA11724

AN6360, AN6362

BA7001

AN6371

BA7004, BA401

2SC2021, 2SB745, 2SA874, 2SC1652, 2SD638, 2SC2647, 2SD643

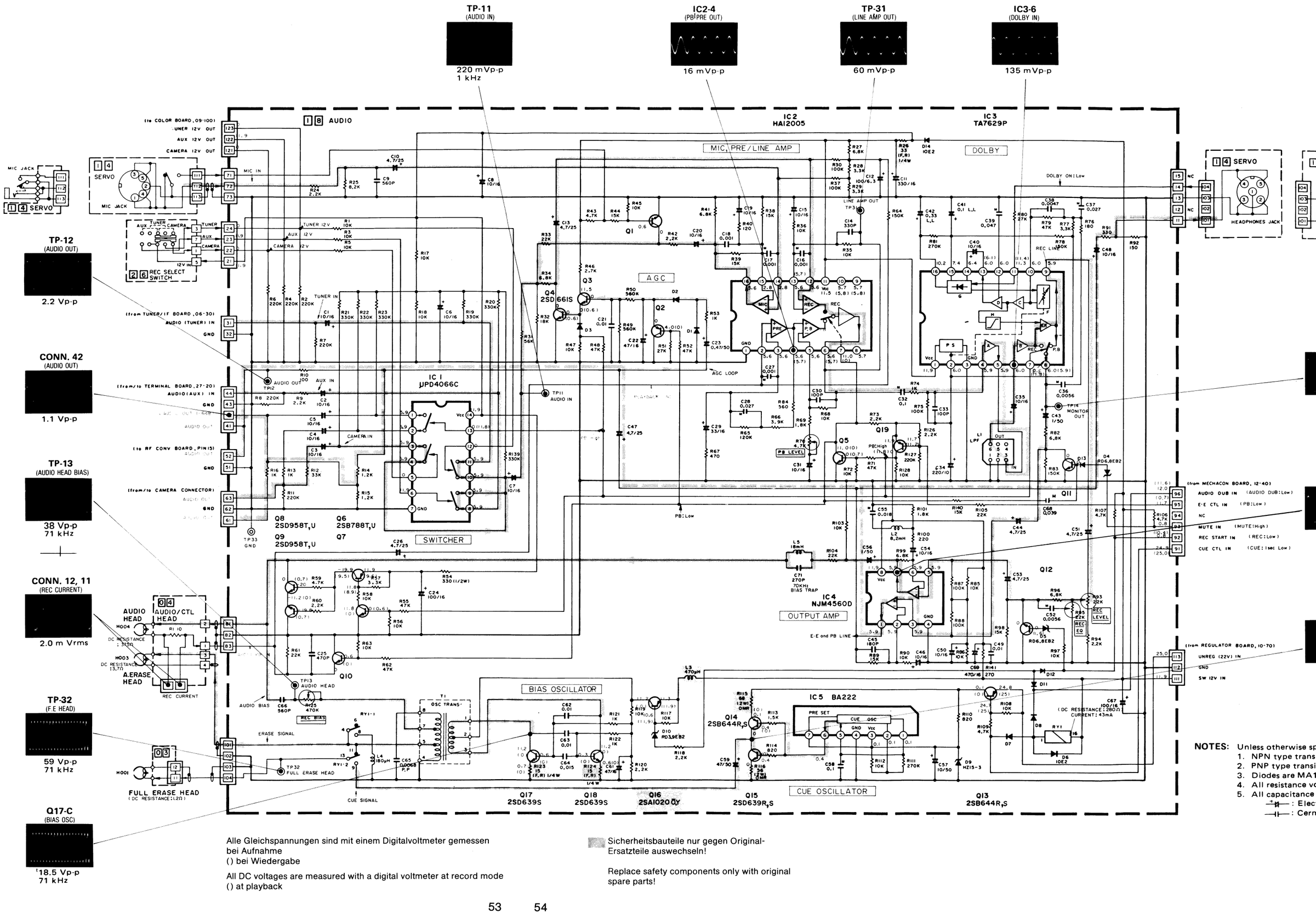
2SD1128-02

MA150, MA27TA

HZ9A1

RD3.6EB

Audio-Schaltung · Audio circuit



Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen
bei Aufnahme
() bei Wiedergabe

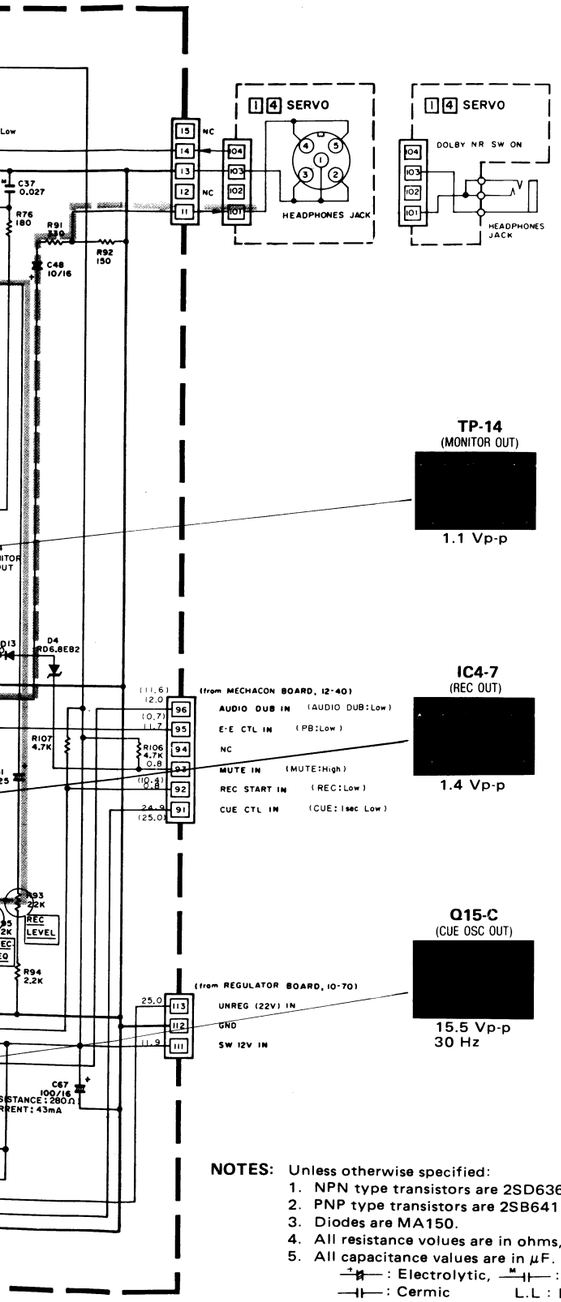
All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode
() at playback

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

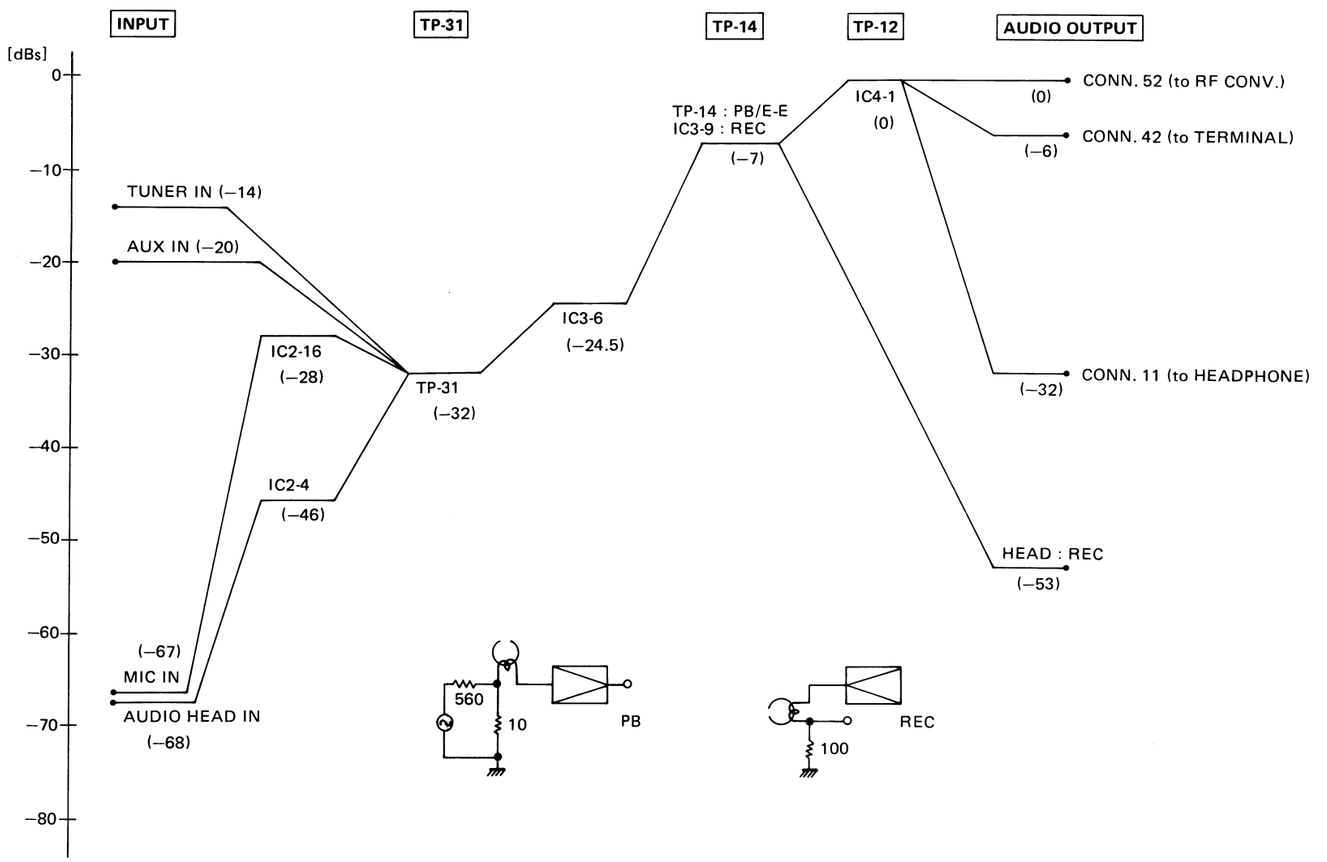
NOTES: Unless otherwise spec
1. NPN type transist
2. PNP type transiste
3. Diodes are MA15
4. All resistance volu
5. All capacitance va
: Electro
: Cermi

Pegeldiagramm der Audioschaltung · Audio system level diagram



NOTES: Unless otherwise specified:

1. NPN type transistors are 2SD636R, S.
2. PNP type transistors are 2SB641R, S.
3. Diodes are MA150.
4. All resistance volues are in ohms, 1/8 W.
5. All capacitance values are in μF.
   ⊣⊢ : Electrolytic, ⊣⊢ : MYlar,
   ⊣⊢ : Cermic L.L : Low leakage type



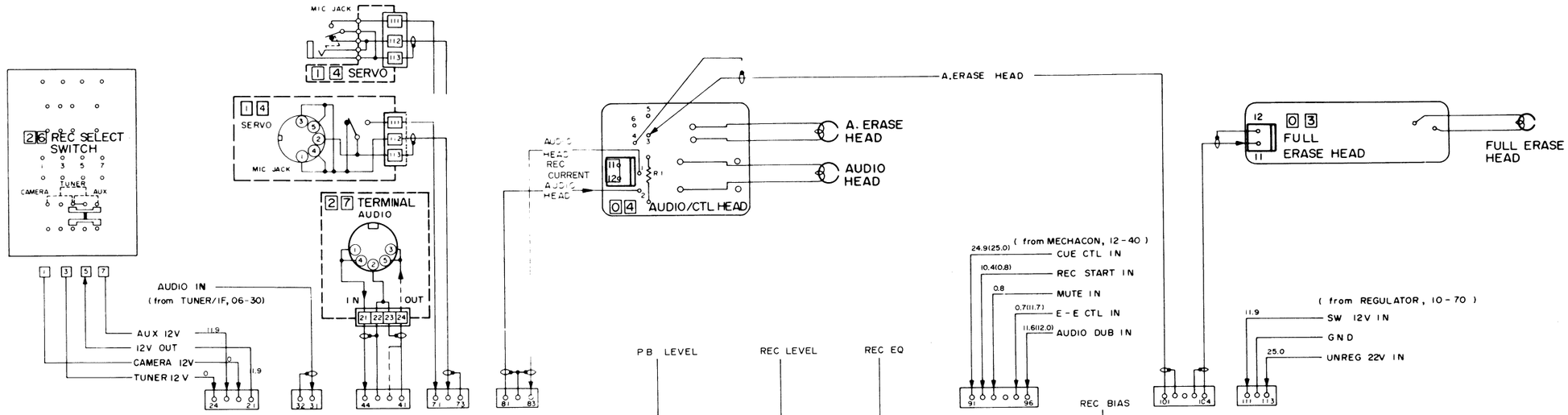
Hinweis:

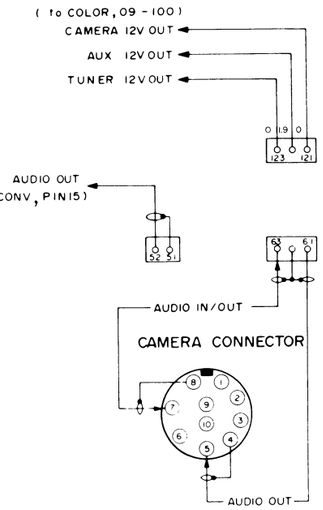
1. Ein 1-kHz-Sinussignal mit − 20 dB zuführen und auf Aufnahme schalten
2. Das Abgleichband wiedergeben (Audio 1 kHz)

Note:

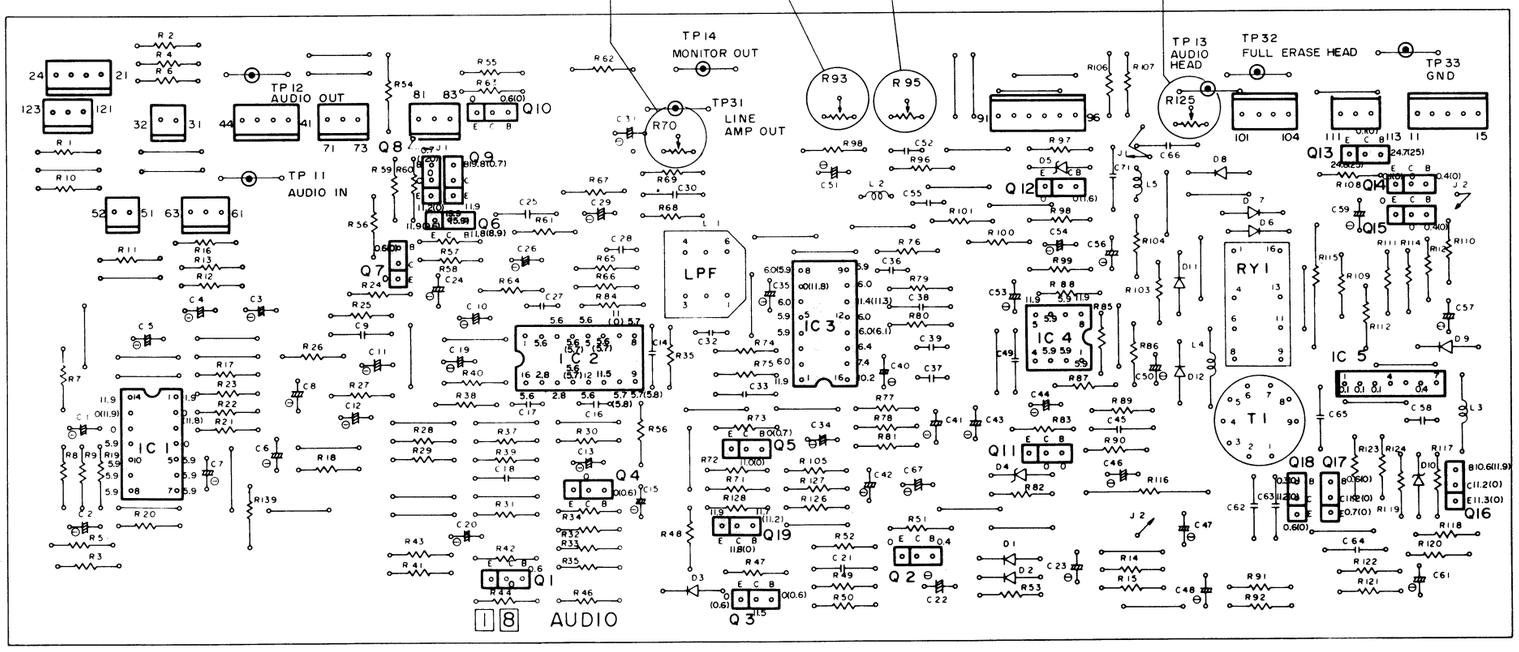
1. Supply a 1 kHz sinewave signal at − 20 dB, set for the recording mode
2. Play alignment tape (audio 1 kHz)

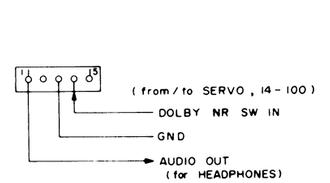
Audio-Platte · Audio circuit board 1 8





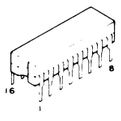
– AUDIO –



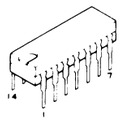


AUDIO BOARD

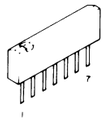
HA12005, TA7629P



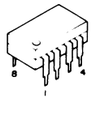
UPD4066C



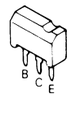
BA222



NJM4560D



2SD636, 2SB641, 2SD661, 2SB788, 2SD958, 2SB644, 2SD639

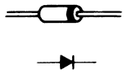


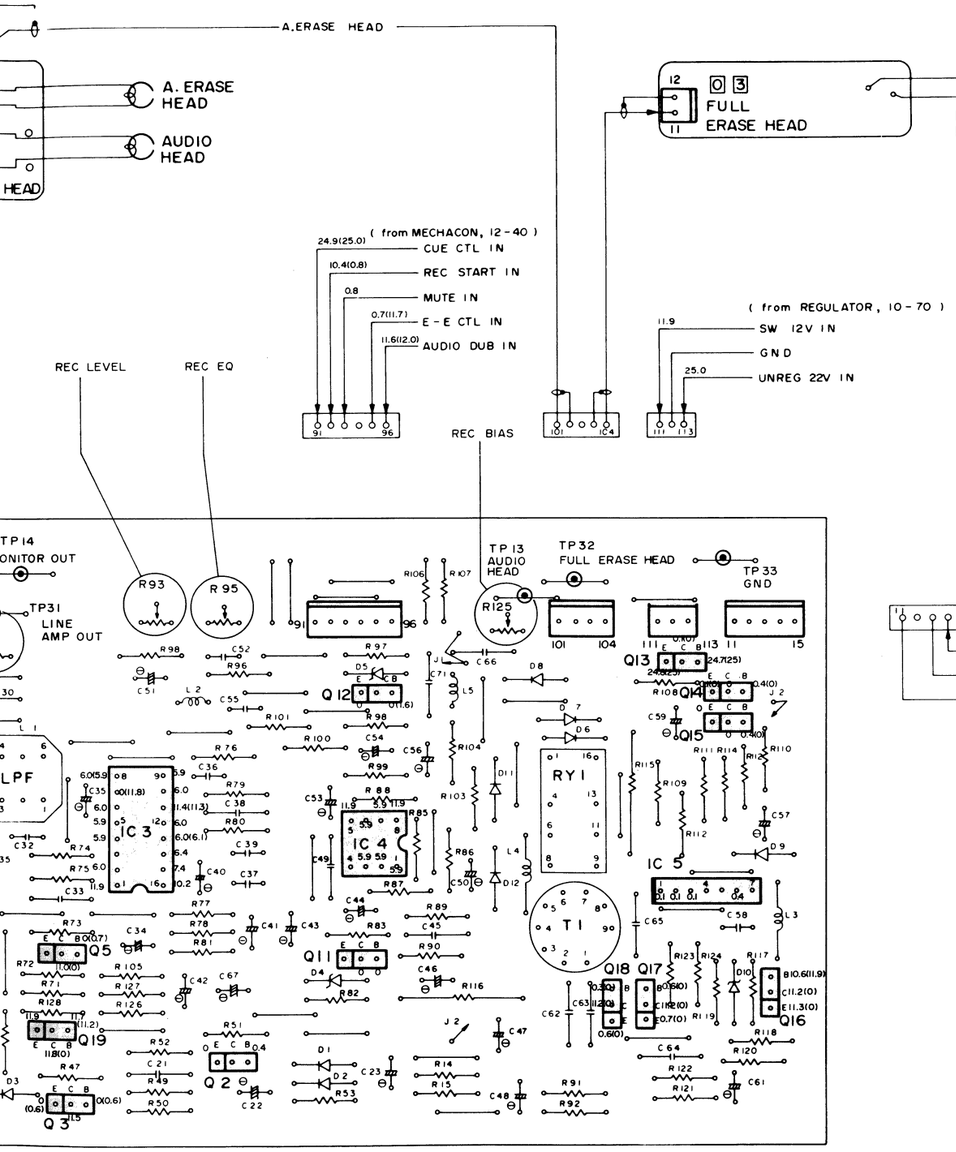
2SA1020

MA150

RD6.8EB2, HZ15-3, RD3.9EB2

10E2





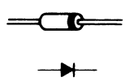
AUDIO BOARD

2SA1020

MA150

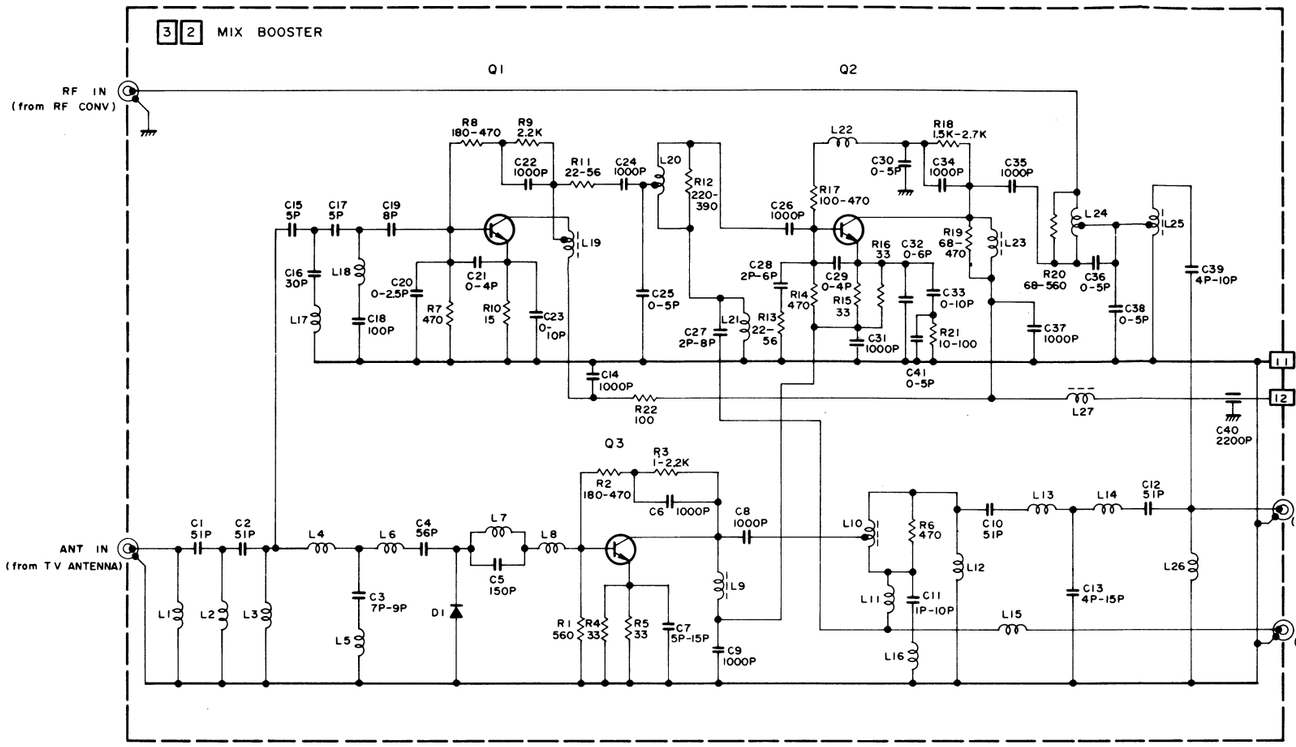
RD6.8EB2, HZ15-3, RD3.9EB2

10E2



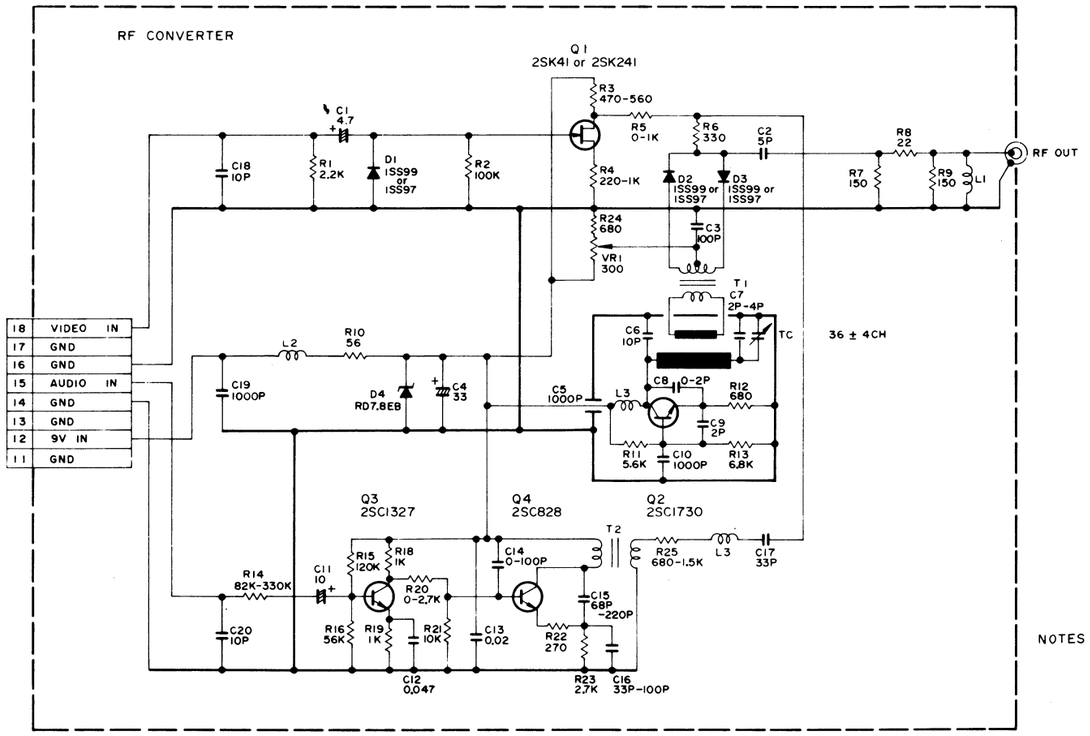
HF-Modulator-, Antennenverstärker/Mischer-, VHF/UHF Tuner- und Fernbedienungs-Schaltun

– MIX BOOSTER –



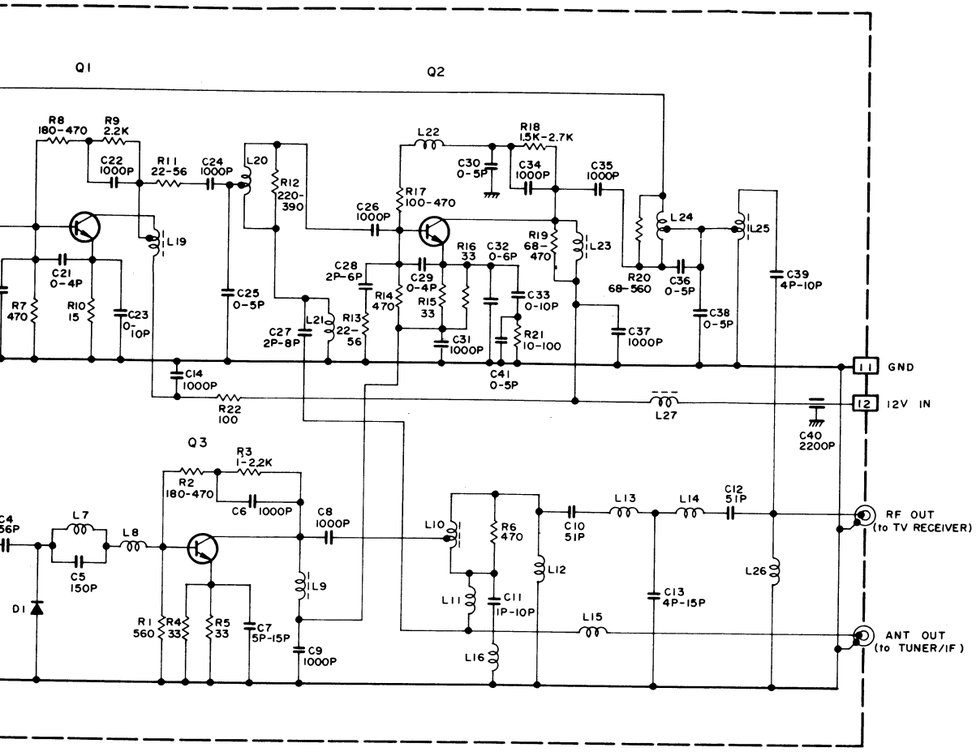
NOTES : Unless otherwise specified ;
1. All transistors are 2SC2570A.
2. All diodes are IS2076 or IS2473.
3. All resistance values are in ohms.

– RF CONVERTER –

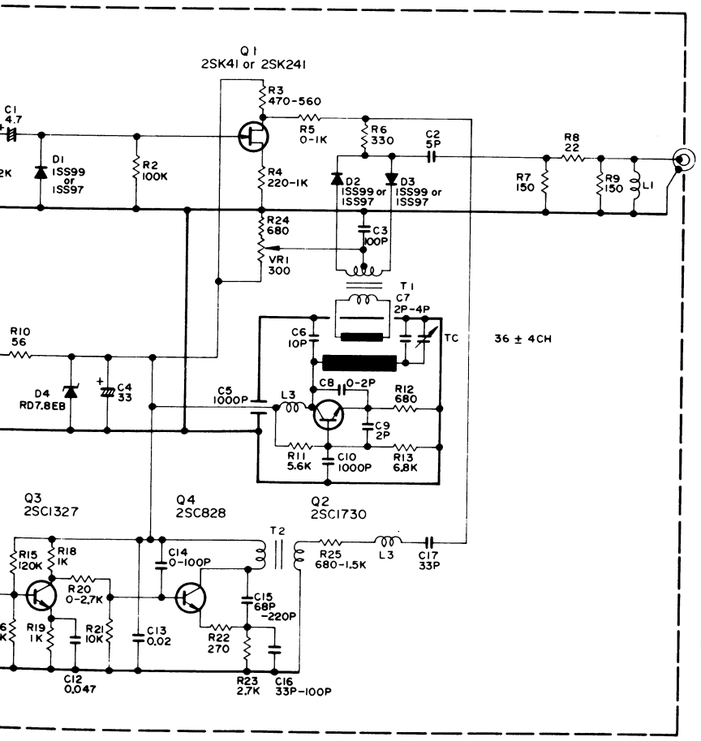


NOTES : Unless otherwise specif
1. All resistance values a
2. All capacitance values a

nverstärker/Mischer-, VHF/UHF Tuner- und Fernbedienungs-Schaltungen · RF Converter, Mix Booster, V/U Tuner and Wireless Remote Control Unit Schematic Diagrams

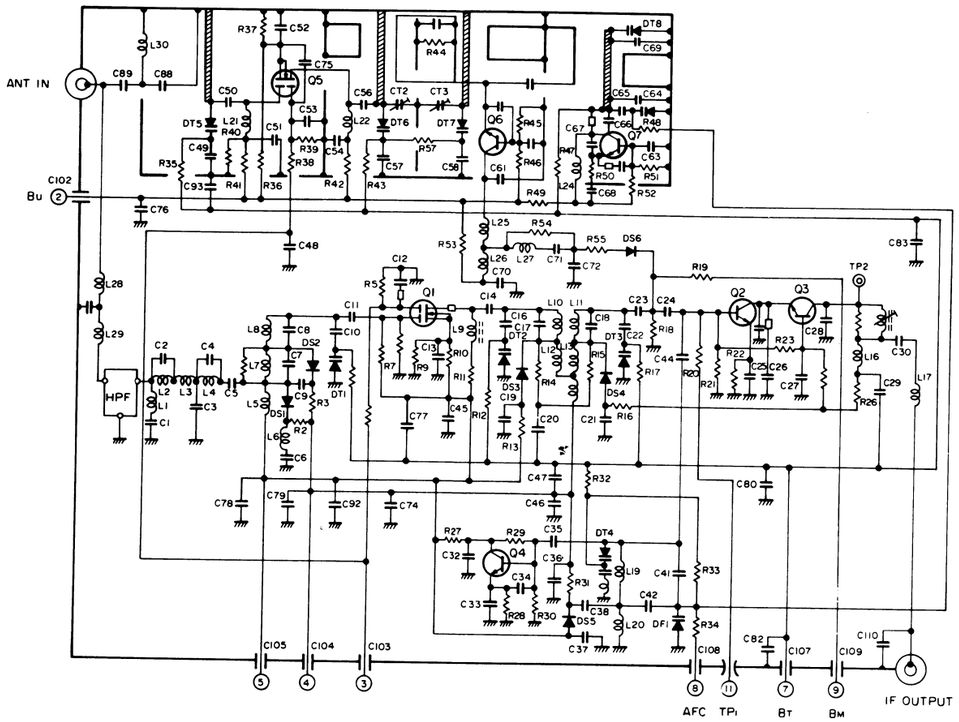


NOTES : Unless otherwise specified ;
1. All transistors are 2SC2570A.
2. All diodes are IS2076 or IS2473.
3. All resistance values are in ohms.

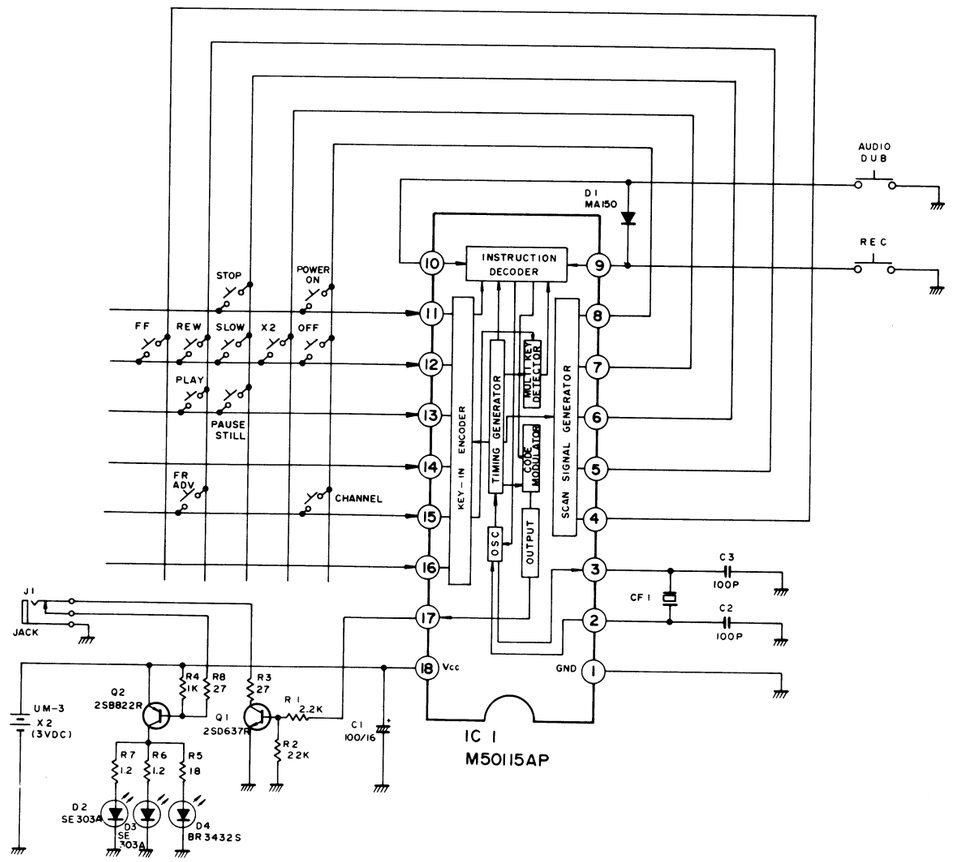


NOTES : Unless otherwise specified ;
1. All resistance values are in ohms.
2. All capacitance values are in μF.

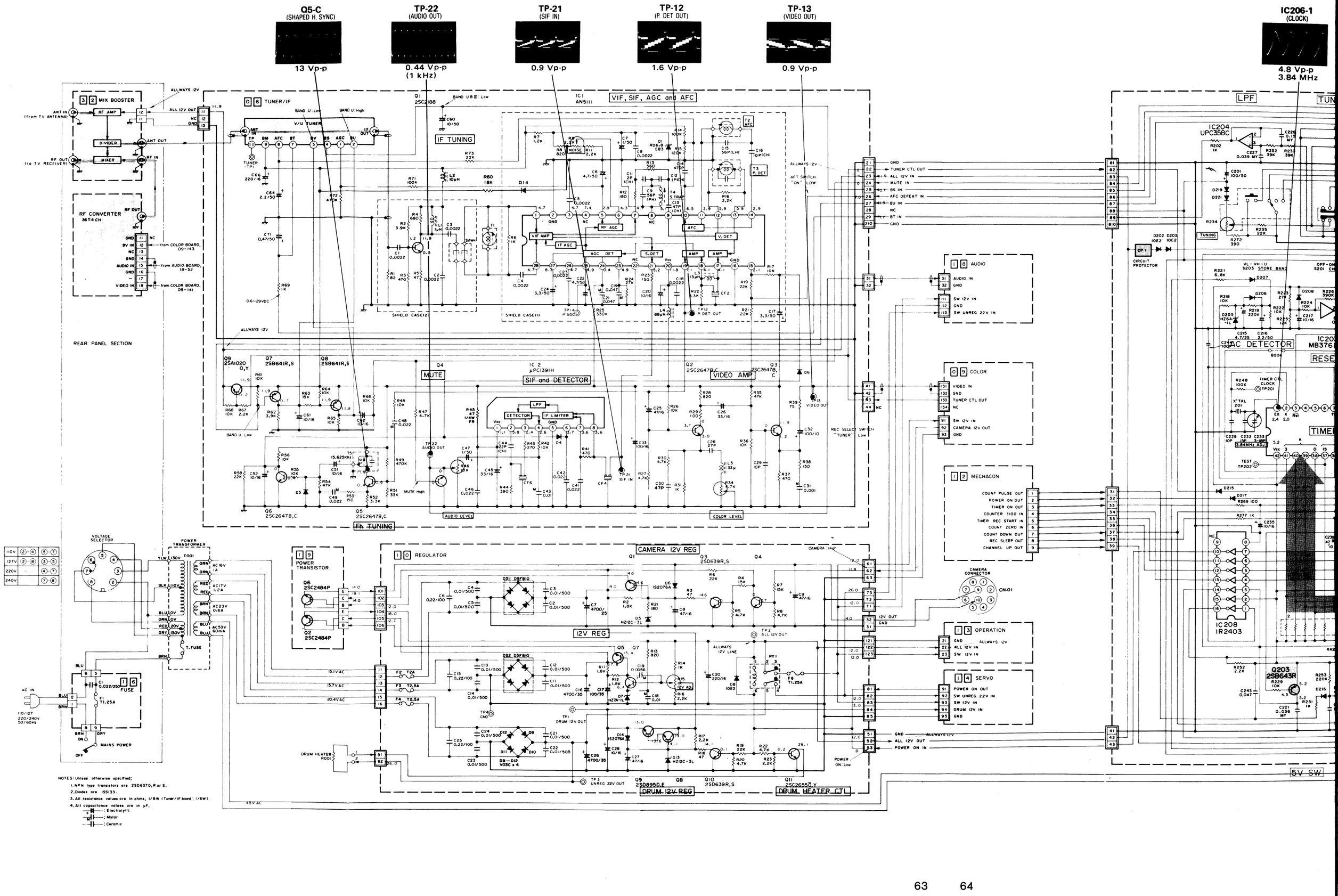
— V/U TUNER SCHEMATIC DIAGRAM —



— WIRELESS REMOTE CONTROL UNIT —



Regelnetzteil-, Tuner/ZF-, Tuner/Timer Steuer- und Anzeige-Schaltungen · Regulator, Tuner/IF, Tuner/Timer Control and Display circuits



NOTES: Unless otherwise specified;
1. NPN type transistors are 2SD637Q, R or S.
2. Diodes are 1SS133.
3. All resistance values are in ohms, 1/8W (Tuner/IF board; 1/6W).
4. All capacitance values are in μF.
: Electrolytic
: Mylar
: Ceramic

Tuner/IF, Tuner/Timer Control and Display circuits

TP-13
(VIDEO OUT)
0.9 Vp-p

IC206-1
(CLOCK)
4.8 Vp-p
3.84 MHz

IC207-1
(TUNER CTL CLOCK)
7.1 Vp-p
400 kHz

IC202-8
(DAC-2)
0.65 Vp-p

IC202-9
(DAC-1)
0.65 Vp-p

NOTES: Unless otherwise specified;
1. All Diode are 1SS133. (Except D2
D203, D205, D209, D214)
2. All resistance values are in ohms, 1/
(Except followed resistance)
3. All capacitance values are in μF.
; Electrolytic
; Mylay
; Ceramic

LPF
TUNING VOLTAGE COMPARATOR
DIGTAL TO ANALOG CONVERTOR
TUNING DATA
TUNING DATA IN
TUNING VOLTAGE GENERATOR
5V POWER SUPPLY
AC DETECTOR
RESET
TIMER CONTROL / KEY SCAN
CH MEMORY
TUNER CONTROL
TUNING DATA OUT
CH LED DRIVE DATA
KEY DATA
VIDEO AMP
COLOR LEVEL
DRUM HEATER CT
5V SW
CLOCK PULSE
1/16 COUNT DOWN
30V REG
-23V REG
AC 3V GENERAT

IC204 UPC358C
IC203 MB3761M
IC206 MB8851AM-143L
IC207 UPD552C-088
IC208 IR2403
IC209 IR2403
IC211 UPD4029C
IC212 IR2403
IC205 MN1218A
IC202 MN204E
Q201 2SD637R
Q202 2SD637R
Q203 2SB643R
Q204 2SC1983R
Q208 2SC1983
Q206 2SC1983
Q207 2SB644R
Q209 2SD639R
Q205 2SD211R
Q10 2SD639R,S
Q11 2SC2655O,Y
Q3 2SD639R,S
Q4 2SC2647B,C

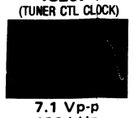
1 8 AUDIO
1 2 MECHACON
0 9 COLOR
1 3 OPERATION
1 4 SERVO
CAMERA CONNECTOR CN-01
TP2 ALL 12V OUT
ALLWAYS 12V LINE
CAMERA High
REC SELECT SWITCH "TUNER" Low
AFT SWITCH "ON" LOW
POWER ON: Low
CIRCUIT PROTECTOR
TUNING
INDICATOR
TP203 GND
TIMER CTL CLOCK TP201
TEST TP202
XTAL 201 3.84MHz ADJ
RA201 5-33K
RA202 5-33K
RA203 14-33K
RA204 11-5.6K
RA205 12-33K
RA206 9-33K
RA207 4-33K

ALLWAYS 12V
TUNER CTL OUT
ALL 12V IN
MUTE IN
BS IN
AFC DEFEAT IN
BU IN
NC
BT IN
GND
AUDIO IN
SW 12V IN
SW UNREG 22V IN
VIDEO IN
TUNER CTL OUT
CAMERA 12V OUT
COUNT PULSE OUT
POWER ON OUT
TIMER ON OUT
COUNTER 100 IN
TIMER REC START IN
COUNT ZERO IN
COUNT DOWN OUT
REC SLEEP OUT
CHANNEL UP OUT
POWER ON OUT
SW UNREG 22V IN
SW 12V IN
DRUM 12V IN
ALL 12V OUT
POWER ON IN

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digital-voltmeter gemessen bei STOP-Betrieb

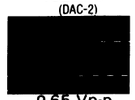
All DC voltages are measured with voltmeter at STOP mode

IC207-1
(TUNER CTL CLOCK)



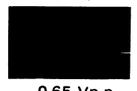
7.1 Vp-p
400 kHz

IC202-8
(DAC-2)



0.65 Vp-p

IC202-9
(DAC-1)



0.65 Vp-p

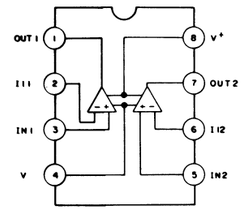
NOTES: Unless otherwise specified;
1. All Diode are 1SS133. (Except D202, D203, D205, D209, D214)
2. All resistance values are in ohms, 1/6 W, (Except followed resistance)
3. All capacitance values are in μF.

±—; Electrolytic
—|(MY)—; Mylay
—|—; Ceramic

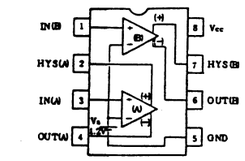
NOTES: Unless otherwise specified;
1. D401–D412 are SLR54MT4. D417, 418 are TLS124.
2. All resistance values are in ohms, 1/8 W.
3. All capacitance values are in μF.

±—; Electrolytic
—|(MY)—; Mylar
—|—; Ceramic

– UPC358 –



– MB3761M –



DIGTAL TO ANALOG CONVERTOR

TUNING DATA

TUNING VOLTAGE GENERATOR

TUNING DATA IN

IC202 MN1204E

IC205 MN1218A

CH MEMORY

TUNING DATA OUT

IC206 MB8851AM-143L

TUNER CONTROL

IC207 UPD552C-088

CH LED DRIVE DATA

IC209 IR2403

IC211 UPD4029C

KEY DATA

IC212 IR2403

CH LED DRIVE DATA

KEY DATA OUT

D401~D412 SLR54MT4

IC401 UPD552C-079

DISPLAY CONTROL

CONN. 95
(AC IN)

120 Vp-p
50 Hz

Q205-B
(AC 3V GEN.)

6.1 Vp-p
37 kHz

0 7 T/T CTL

3 0 T/T SUB

0 8 DISPLAY

Q208 2SC1983

Q209 2SD639R

Q206 2SC1983

Q207 2SB644R

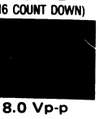
Q205 2SD211R

30V REG

-23V REG

AC 3V GENERATOR

IC211-2
(6 COUNT DOWN)

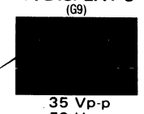


8.0 Vp-p

IC401-1
(CLOCK)

7.2 Vp-p
400 kHz

F. DISPLAY-3
(G9)

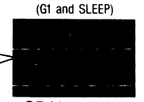


35 Vp-p
50 Hz

F. DISPLAY-30 and 15
(G1 and bar)

35 Vp-p
50 Hz
SAT display

F. DISPLAY-30 and 14
(G1 and SLEEP)



35 Vp-p
50 Hz
SLEEP display

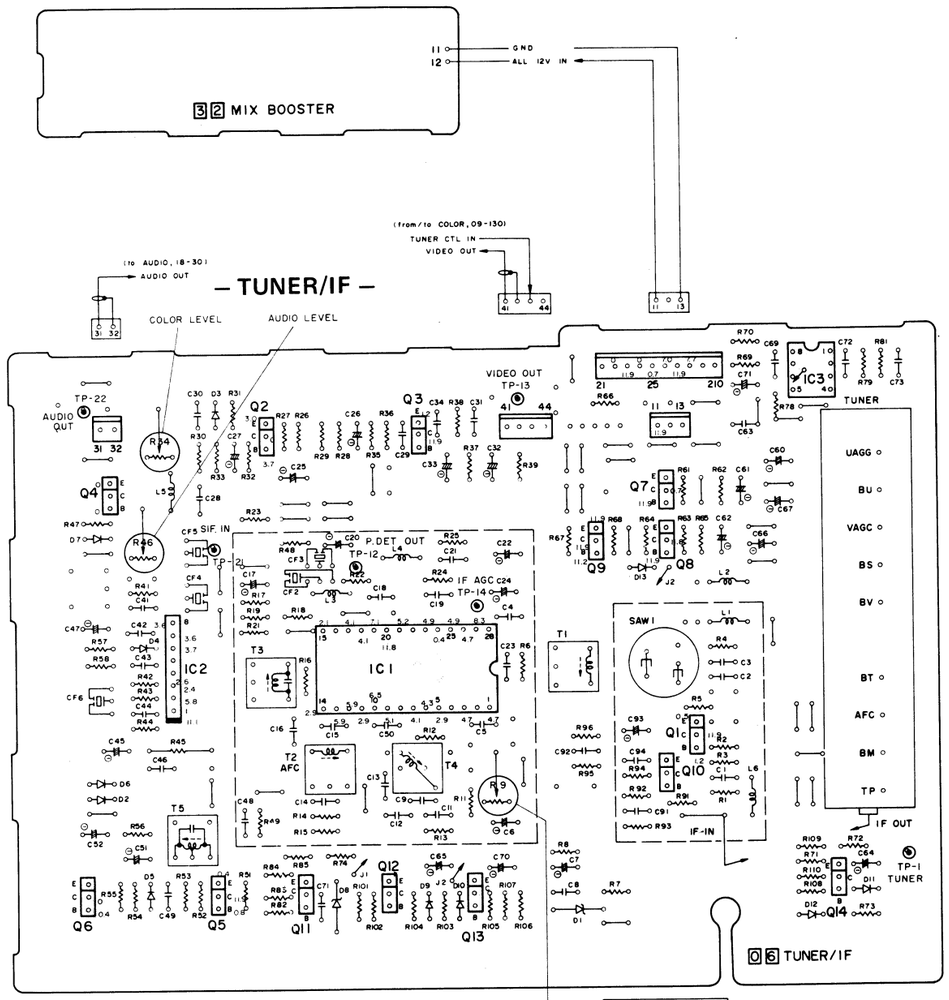
Alle Gleichspannungen sind mit einem Digital-voltmeter gemessen bei STOP-Betrieb

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at STOP mode

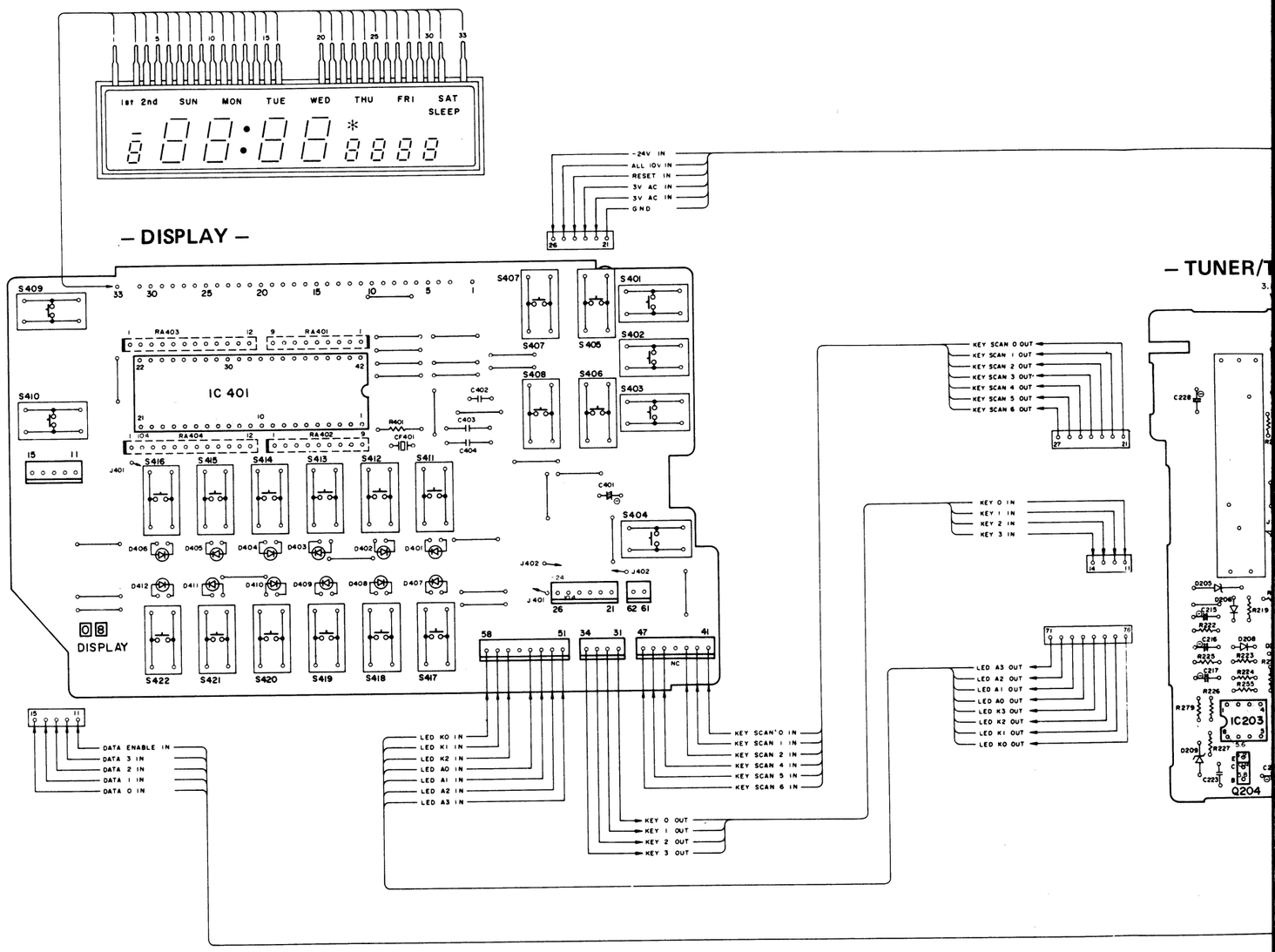
Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

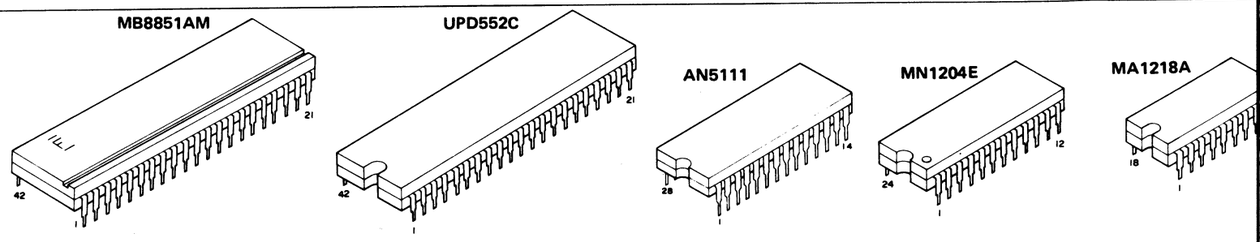
Replace safety components only with original spare parts!

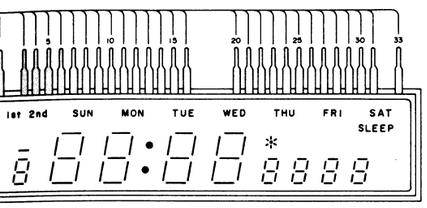
Tuner/ZF-Platte · Tuner/IF circuit board 06

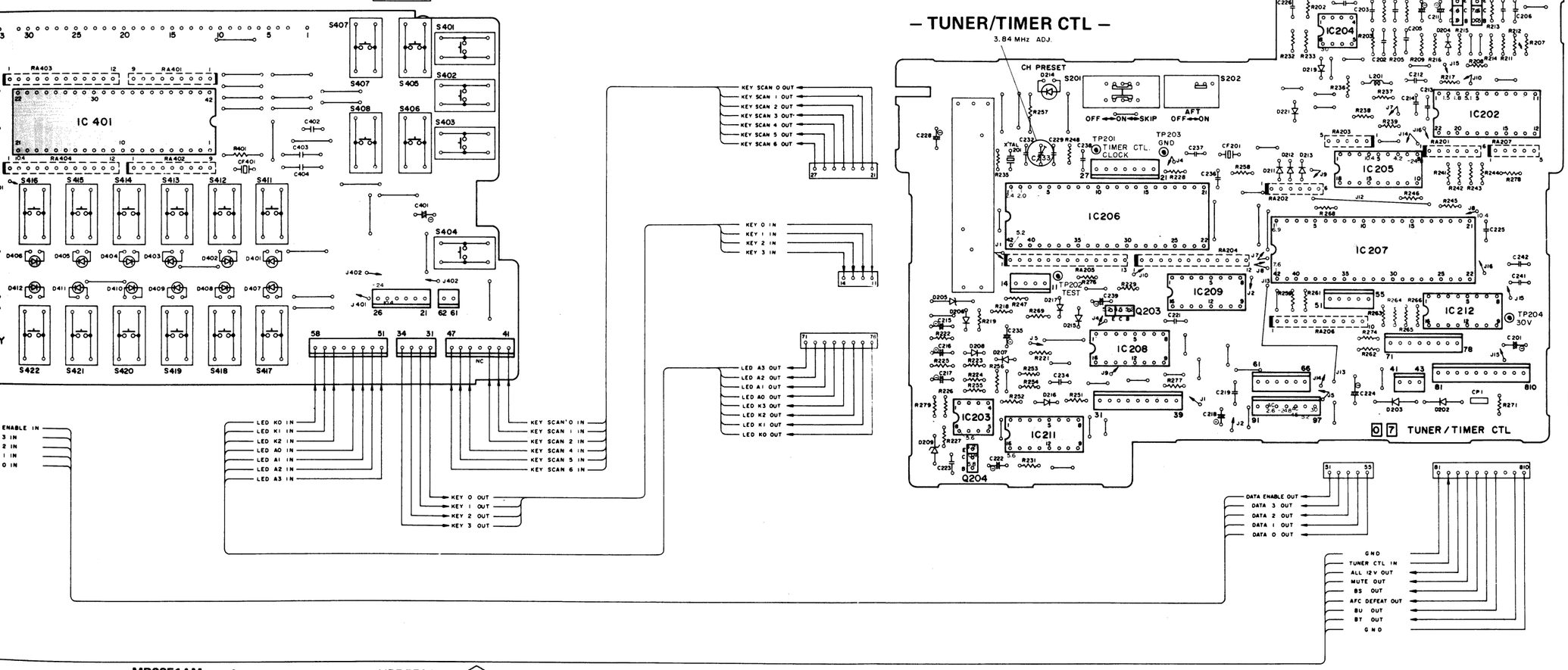


Anzeige-Platte · Display circuit board 08

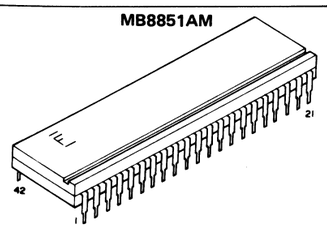




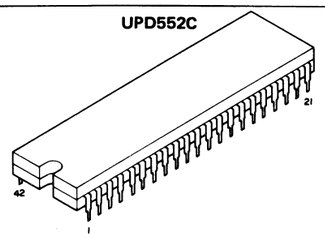




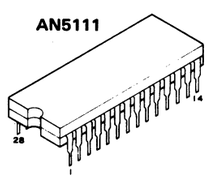
MB8851AM



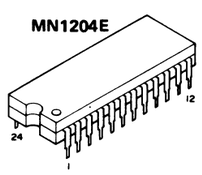
UPD552C



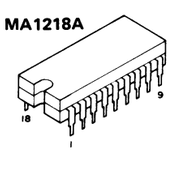
AN5111



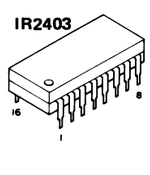
MN1204E



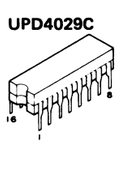
MA1218A



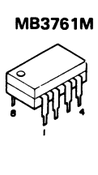
IR2403



UPD4029C



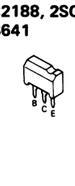
MB3761M



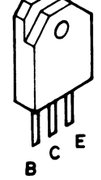
UPC1391H

UPC358C

2SD637, 2SB643, 2SB644, 2SD639, 2SC2188, 2SC2647, 2SB641

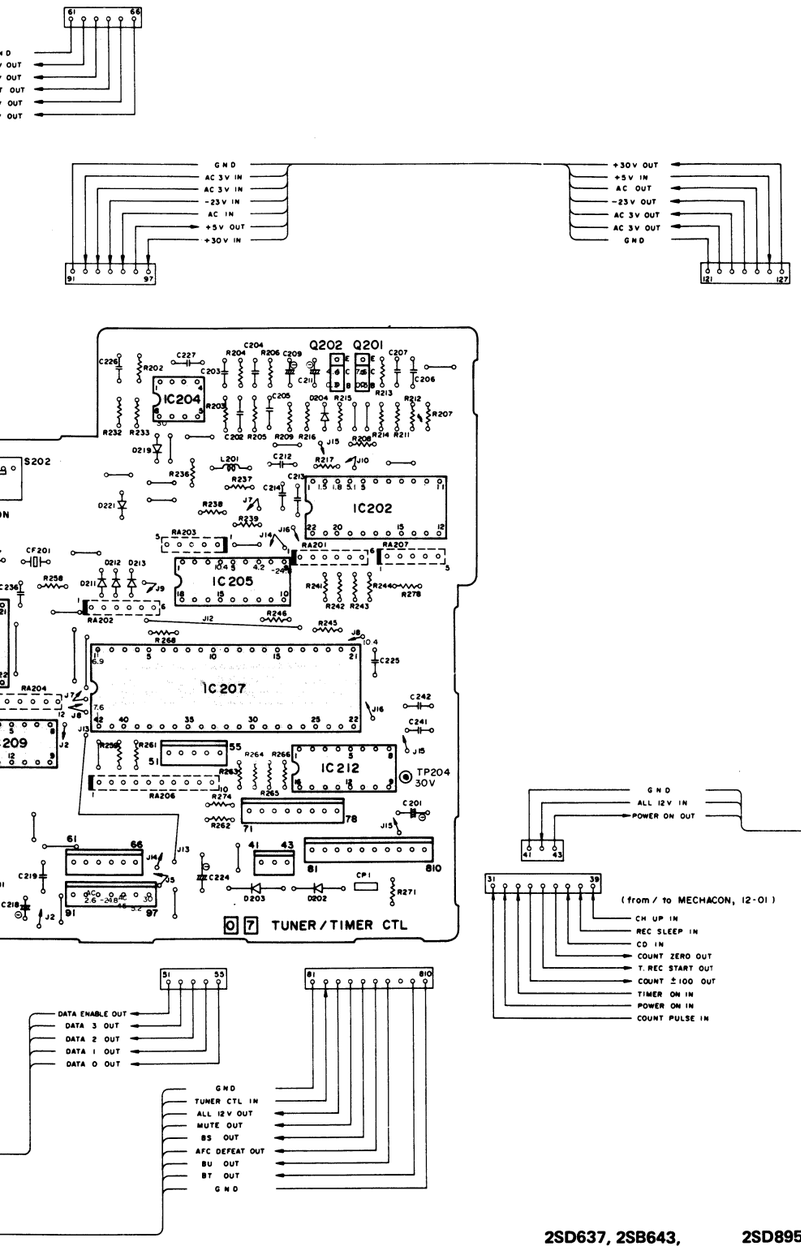


2SD895

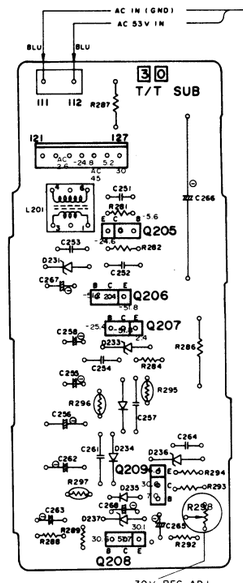


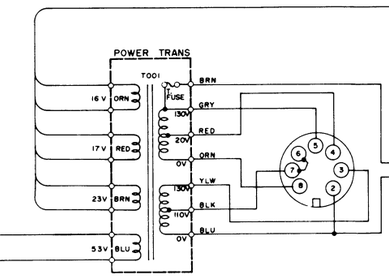
2SC1983

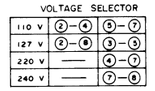
Tuner/Timer Control circuit board 07

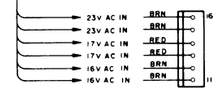


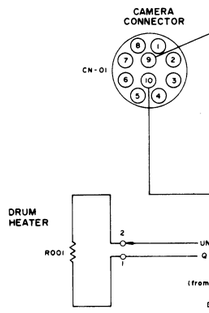
T/T-Zusatzplatte · Tuner/Timer Sub circuit board 30



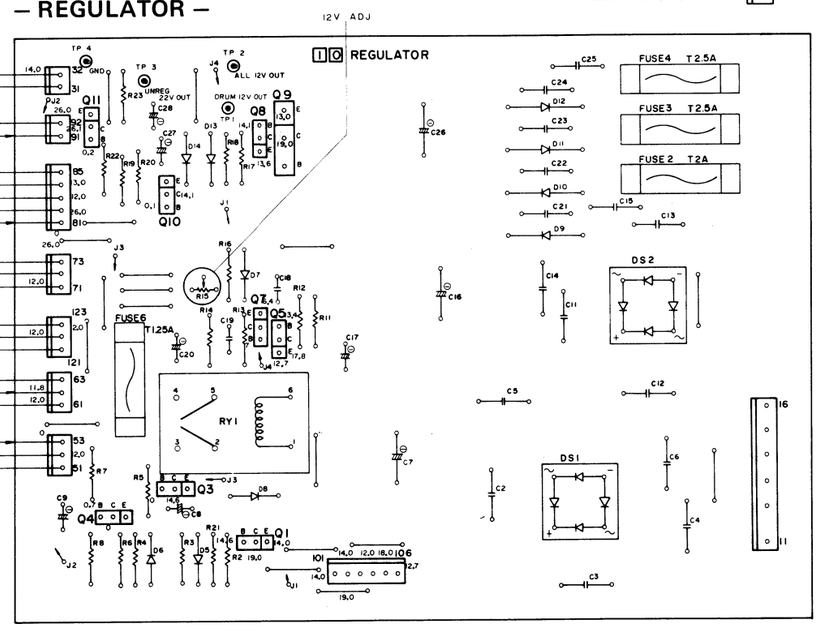


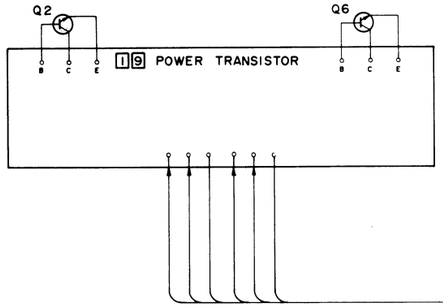


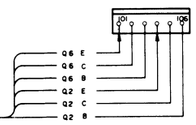




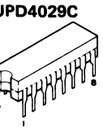
– REGULATOR –







UPD4029C



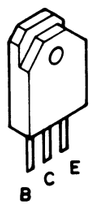
MB3761M

UPC1391H

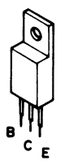
UPC358C

2SD637, 2SB643, 2SB644, 2SD639, 2SC2188, 2SC2647, 2SB641

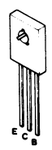
2SD895



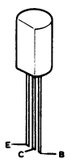
2SC1983



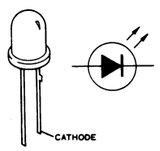
2SD1211



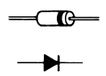
2SC2655, 2SA1020



SLP-135B, SLR54MT4

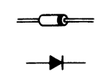


10E2



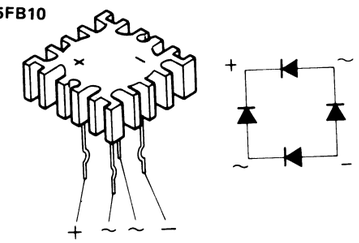
HZ SERCES, RD6.8EB3

1S133, 1S2076A

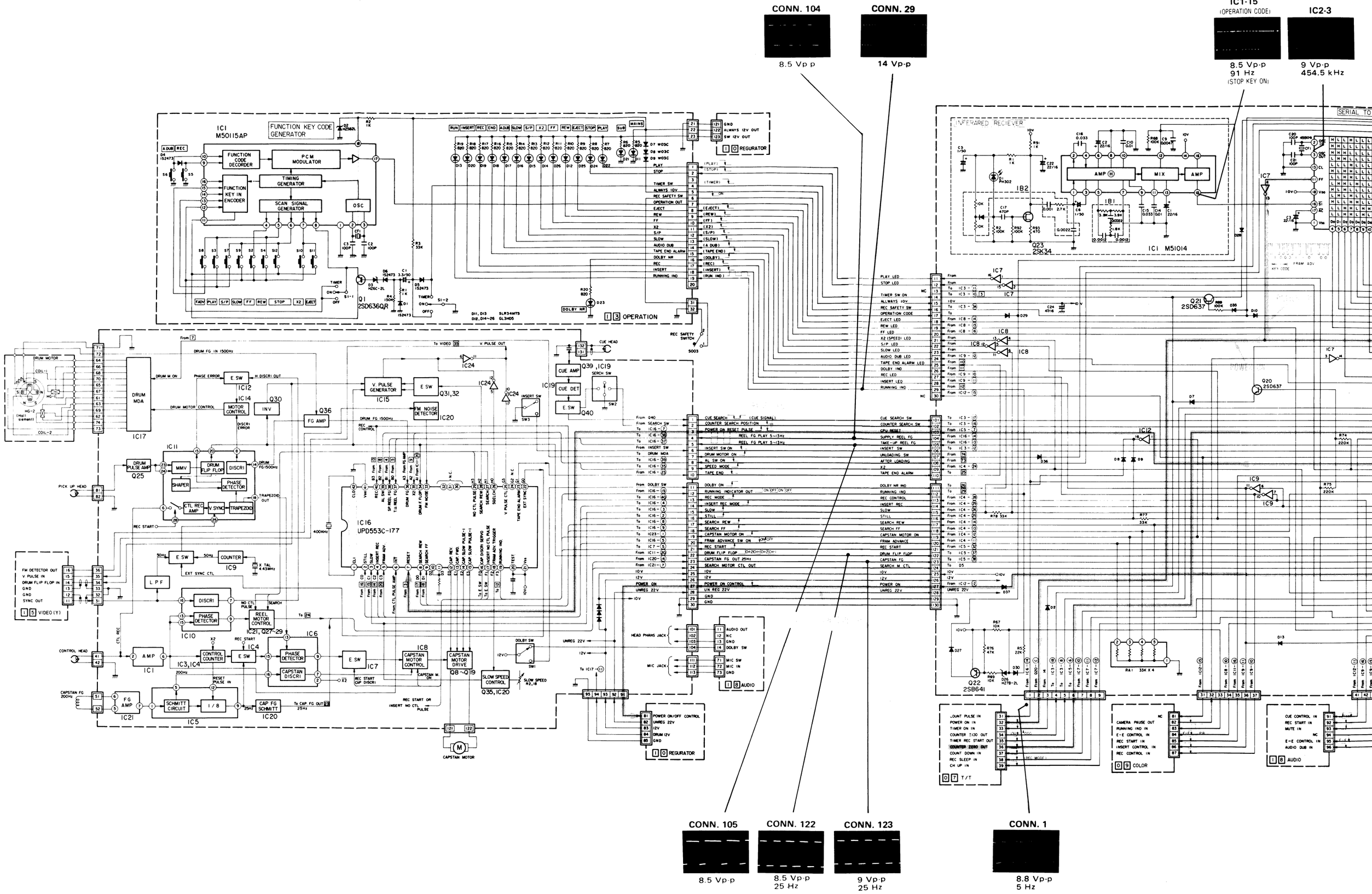


V03C

D5FB10



Mechaniksteuerung – Blockdarstellung · Mechacon block diagram



IN. 104

5 Vp-p

CONN. 29

14 Vp-p

IC1-15
(OPERATION CODE)

8.5 Vp-p
91 Hz
(STOP KEY ON)

IC2-3

9 Vp-p
454.5 kHz

IC5-15

9.2 Vp-p

IC5-12

8.8 Vp-p

IC5-33

8.5 Vp-p

IC5-1

4.8 Vp-p
400 kHz

SERIAL TO PARALLEL PECORDER

INFERARED RECIEVER

IC1 M51014

IC2 M50127AP

IC3 TMS1025N2LL
INPUT EXPANDER

IC4 TMS1025N2LL
OUTPUT EXPANDER

IC5 CPU UPD553C-185

IC6 UPC339C

IC10 TC4050BP

RESET PULSE GENERATOR

REMOTE AMP.

S. REEL FG AMP.

T.U. REEL FG AMP.

REEL MOTOR SPEED CONTROL

POWER ON CONTROL

CONN. 122

5 Vp-p
Hz

CONN. 123

9 Vp-p
25 Hz

CONN. 1

8.8 Vp-p
5 Hz

IC4-39

9.8 Vp-p

IC5-39

8.5 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

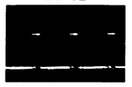
IC6-6

8.8 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

IC5-15

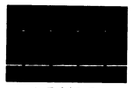
9.2 Vp-p

IC5-12



8.8 Vp-p

IC5-33

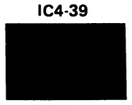


8.5 Vp-p

IC5-1

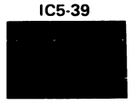
4.8 Vp-p
400 kHz

IC4-39



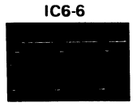
9.8 Vp-p

IC5-39



8.5 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

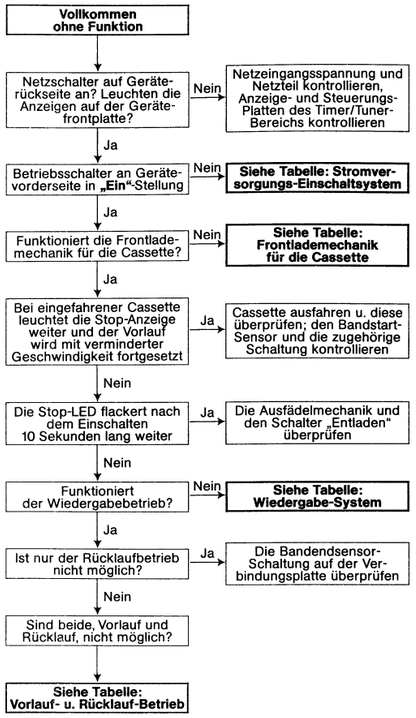
IC6-6



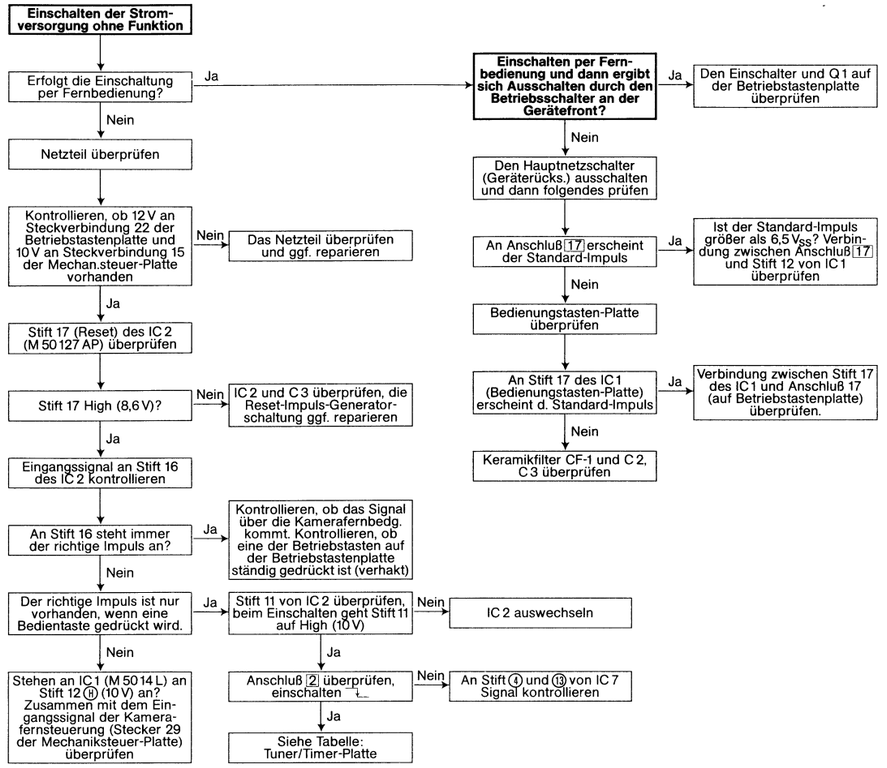
8.8 Vp-p
REMOTE STOP KEY ON

Fehlersuchtabellen für die Mechaniksteuerung

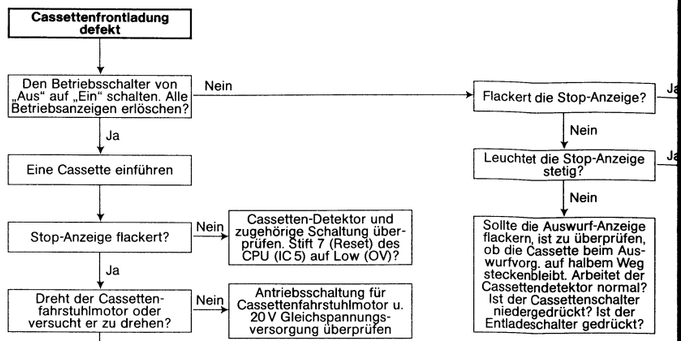
1. Allgemein



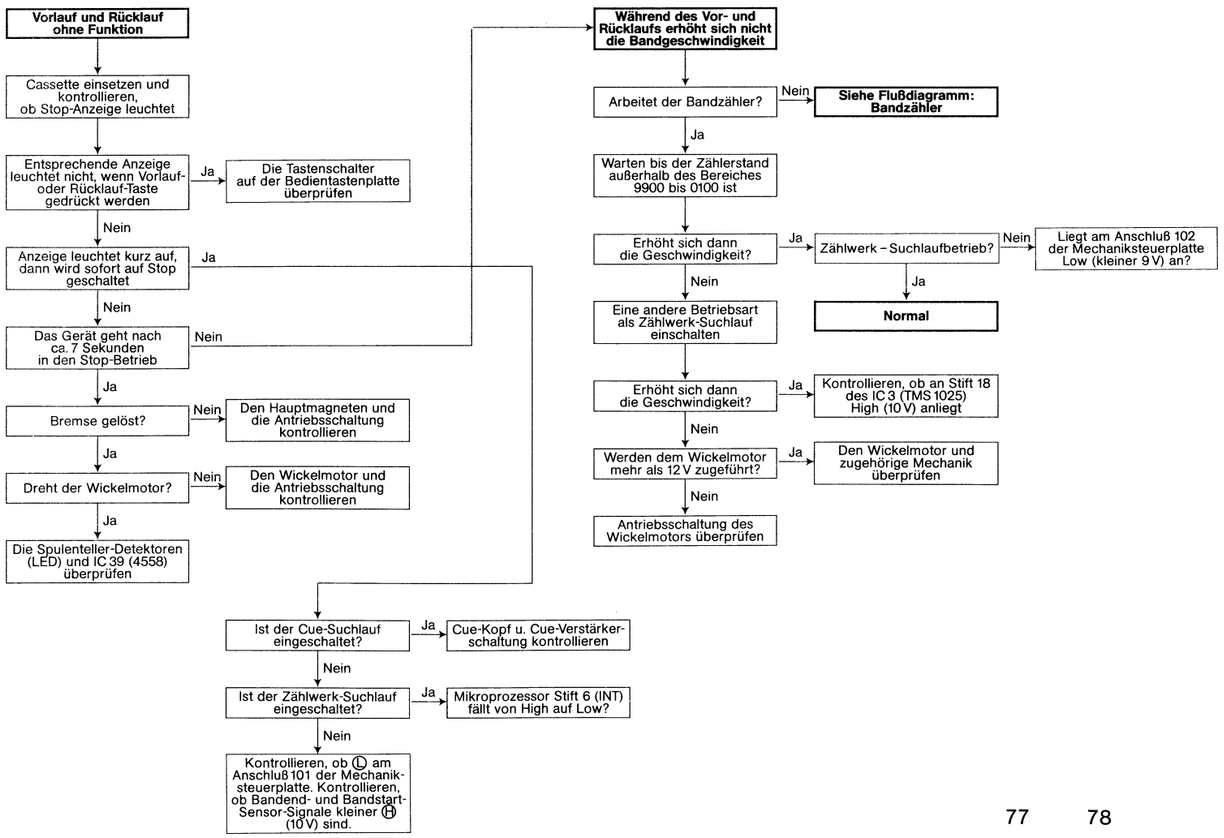
2. Stromversorgungs-Einschaltsystem



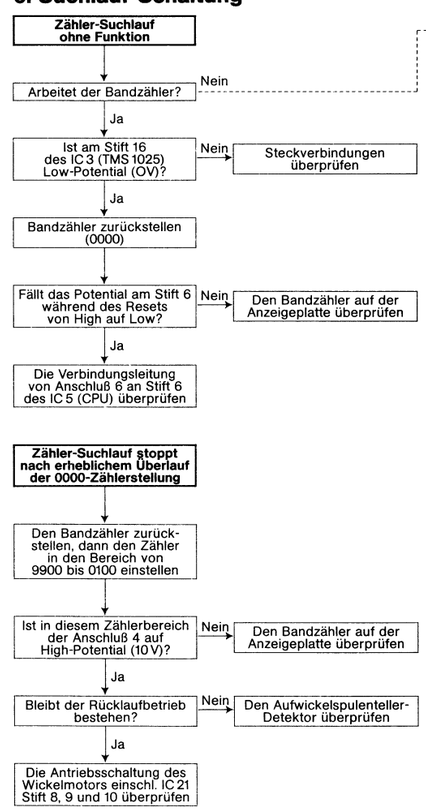
3. Frontlademechanik für die Cassette



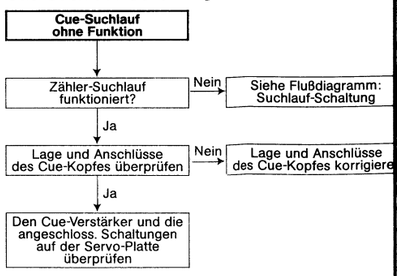
5. Vorlauf- und Rücklauf-Schaltung



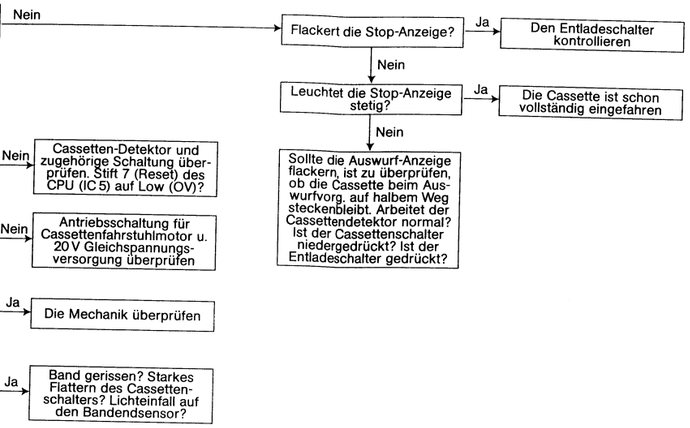
6. Suchlauf-Schaltung

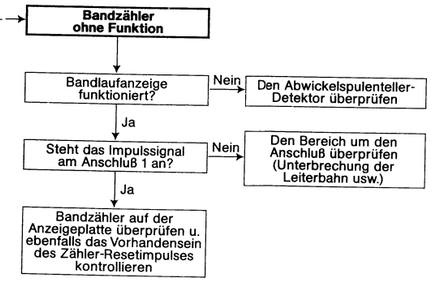


Cue-Suchlauf-Schaltung

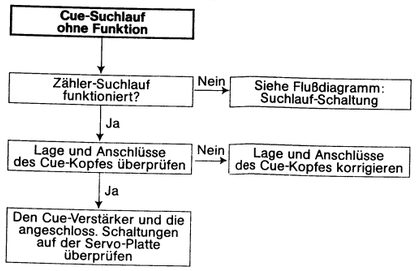


anik für die Cassette



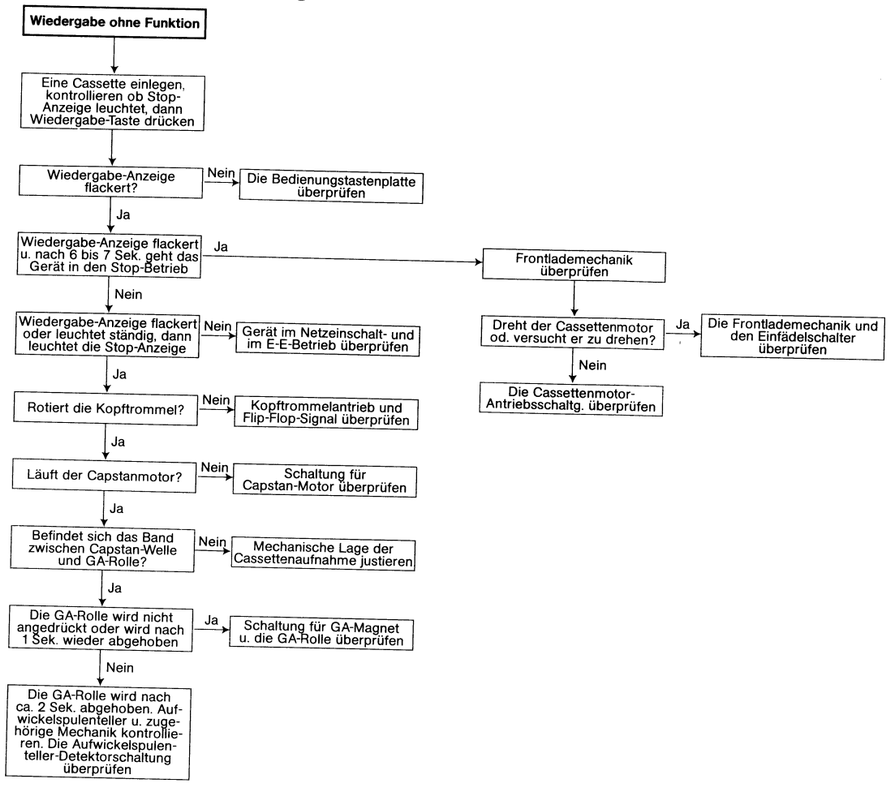


Cue-Suchlauf-Schaltung

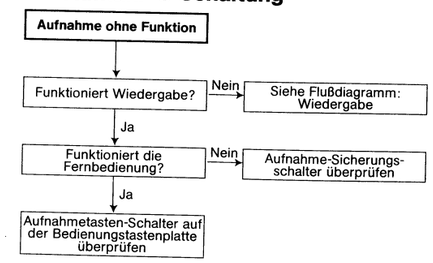


4. Aufnahme- und Wiedergabe-Schaltung

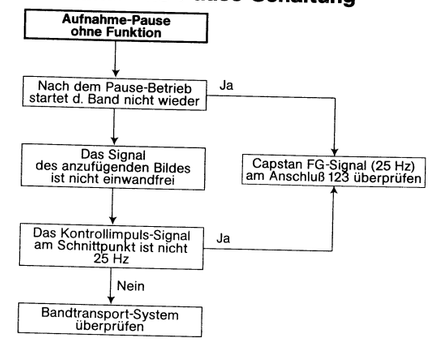
4.1 Wiedergabe-Schaltung



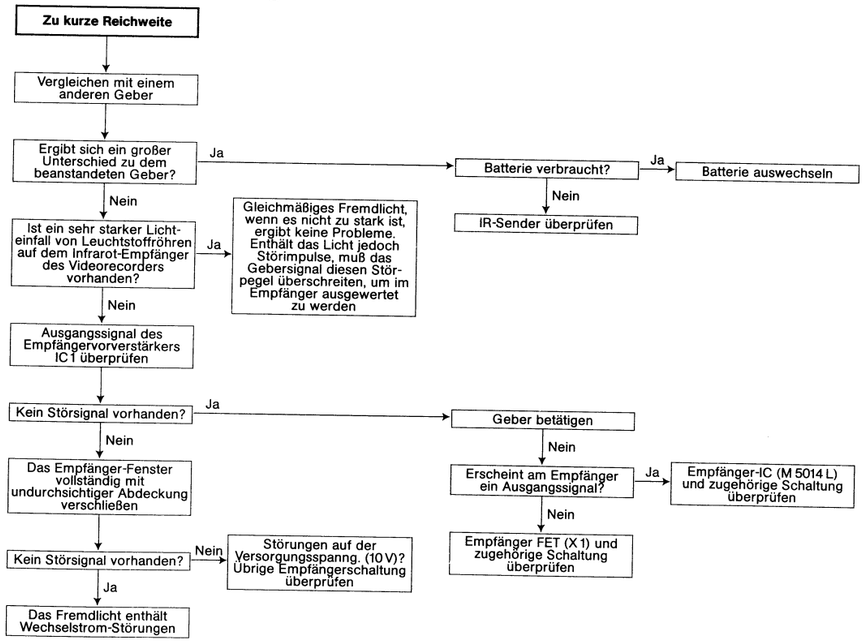
4.2 Aufnahme-Schaltung



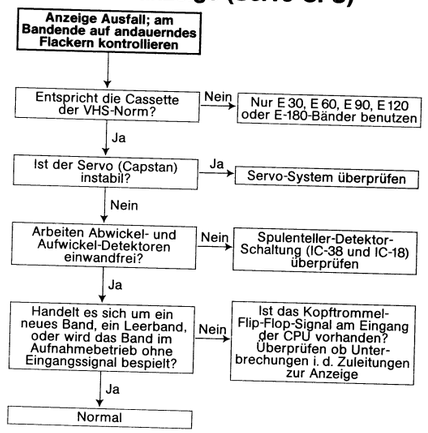
4.3 Aufnahme-Pause-Schaltung



7. Infrarot Fernbedienung

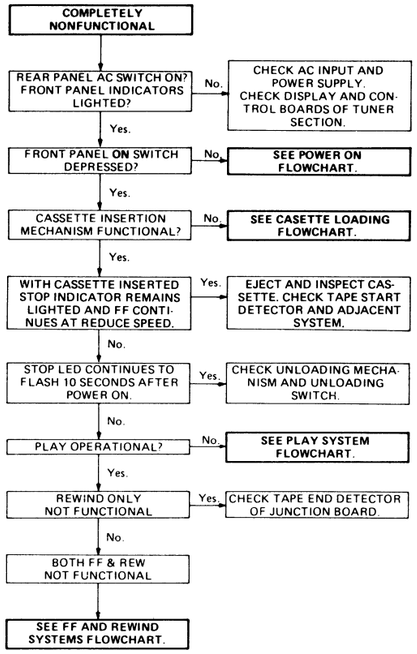


8. Bandlaufanzeige (Servo CPU)

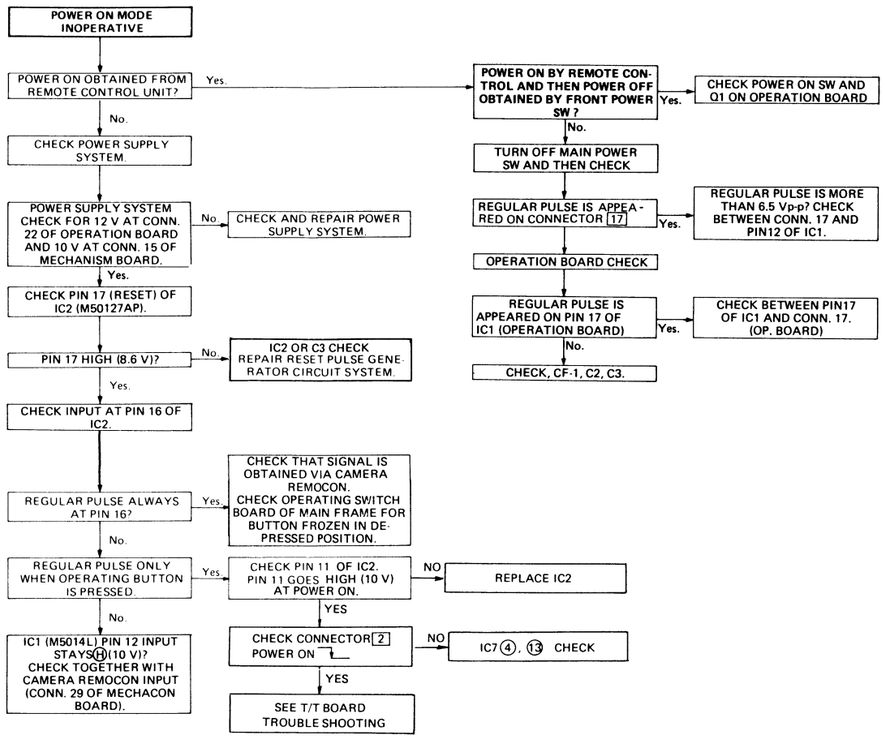


Mechacon trouble shooting guide

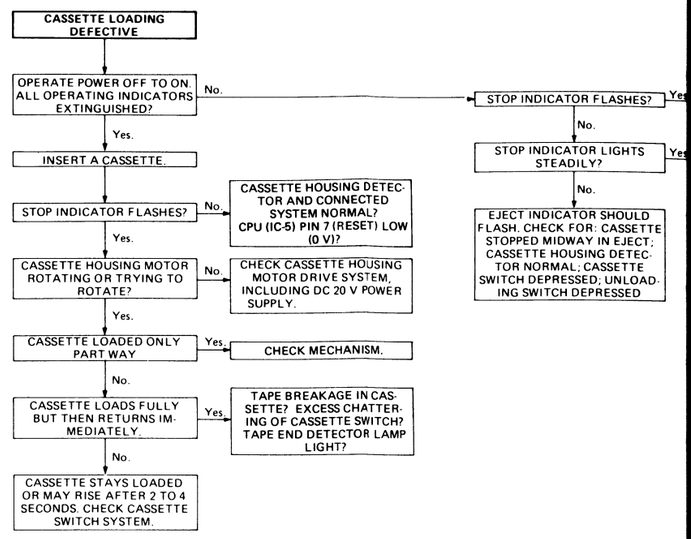
1. OVERALL



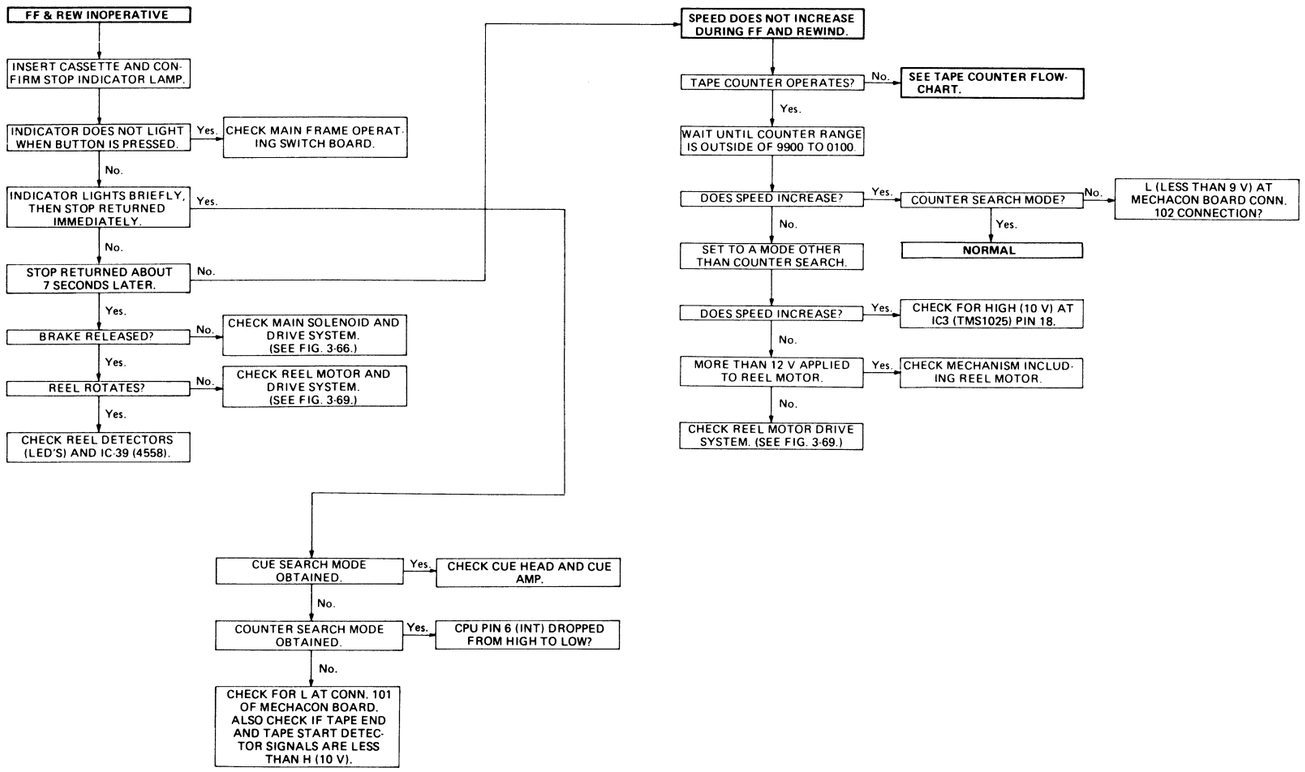
2. POWER ON SYSTEM



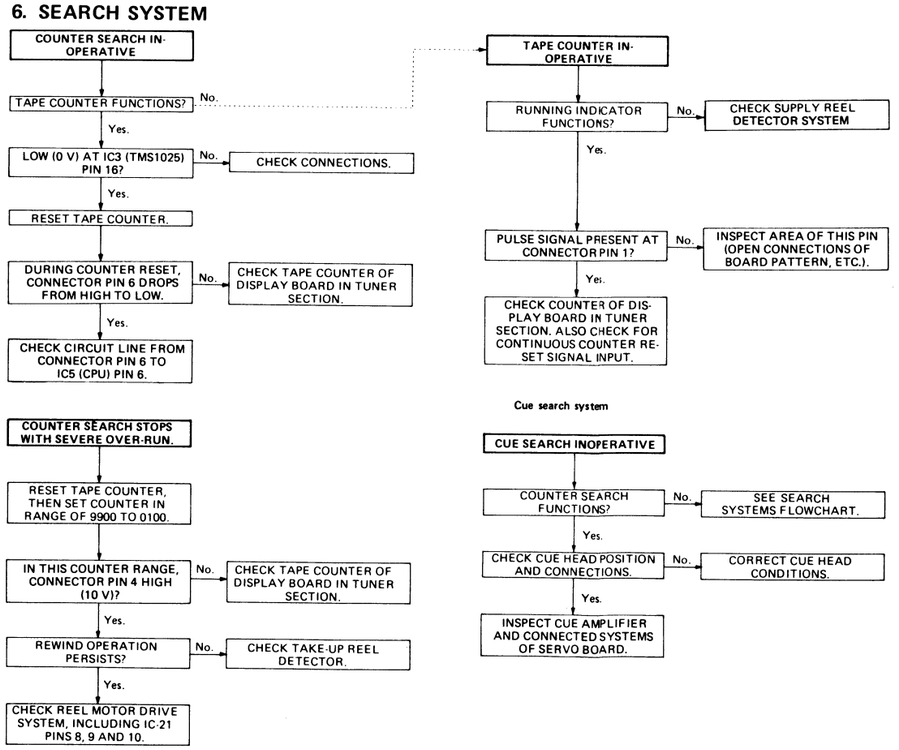
3. CASSETTE LOADING SYSTEM



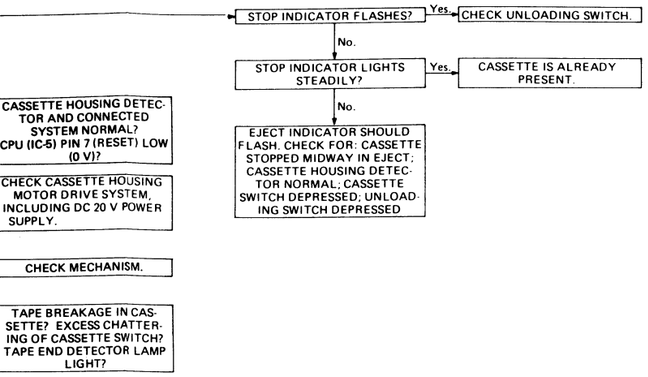
5. FF AND REWIND SYSTEMS

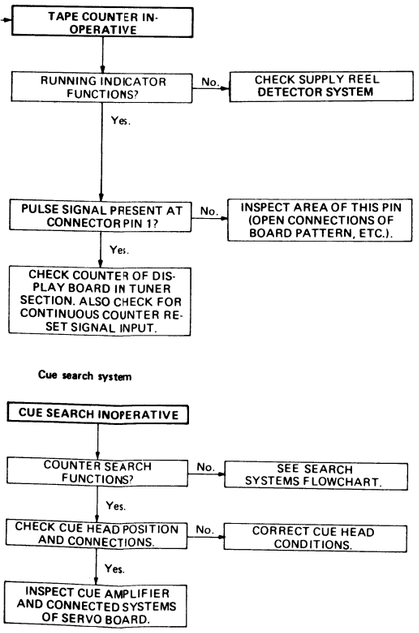


6. SEARCH SYSTEM



G SYSTEM

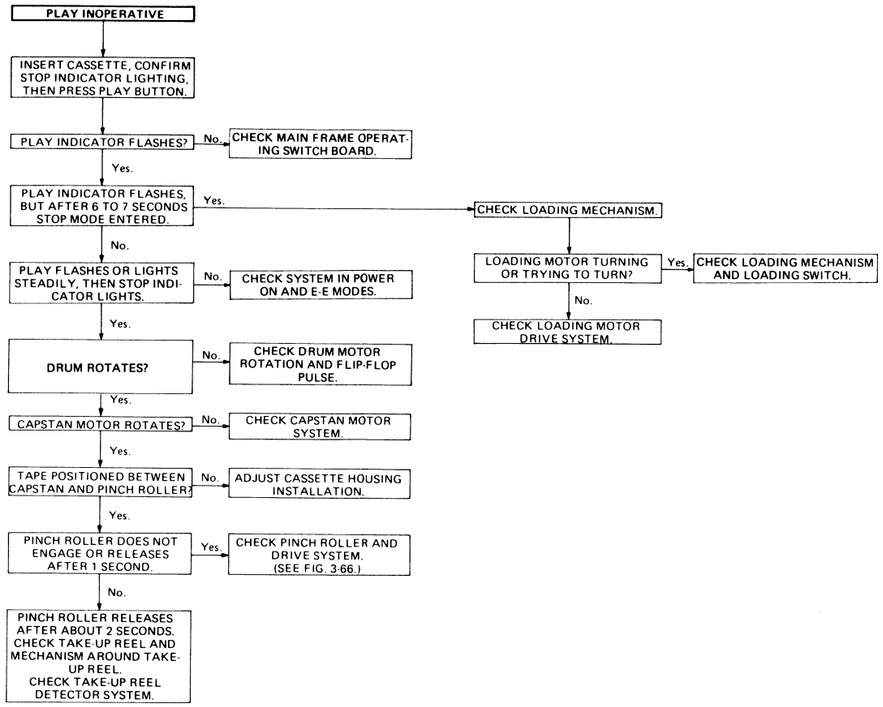




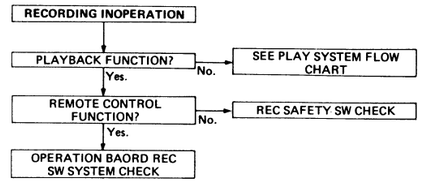
Cue search system

4. PLAY AND RECORDING SYSTEMS

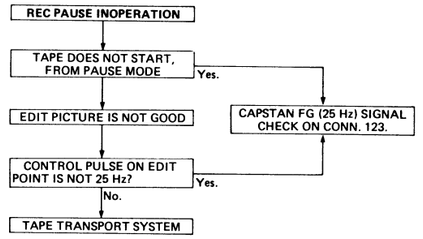
4.1 Play system



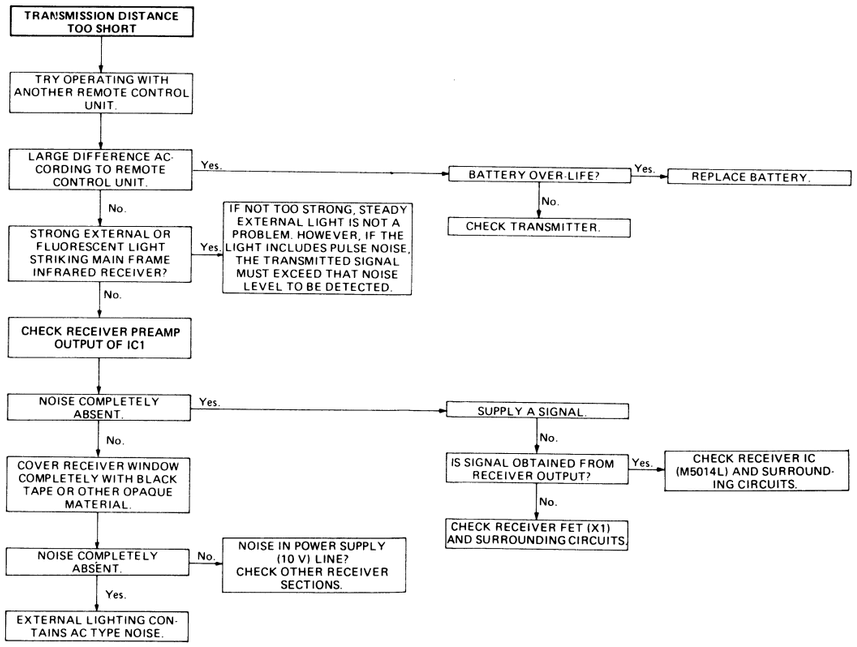
4.2 Recording system



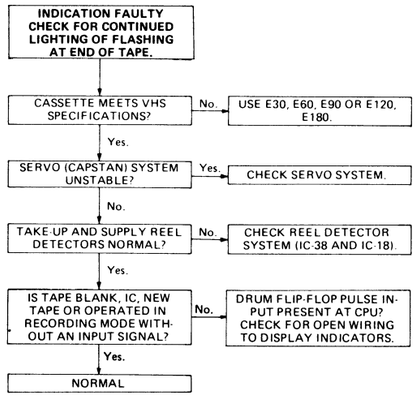
4.3 REC PAUSE system



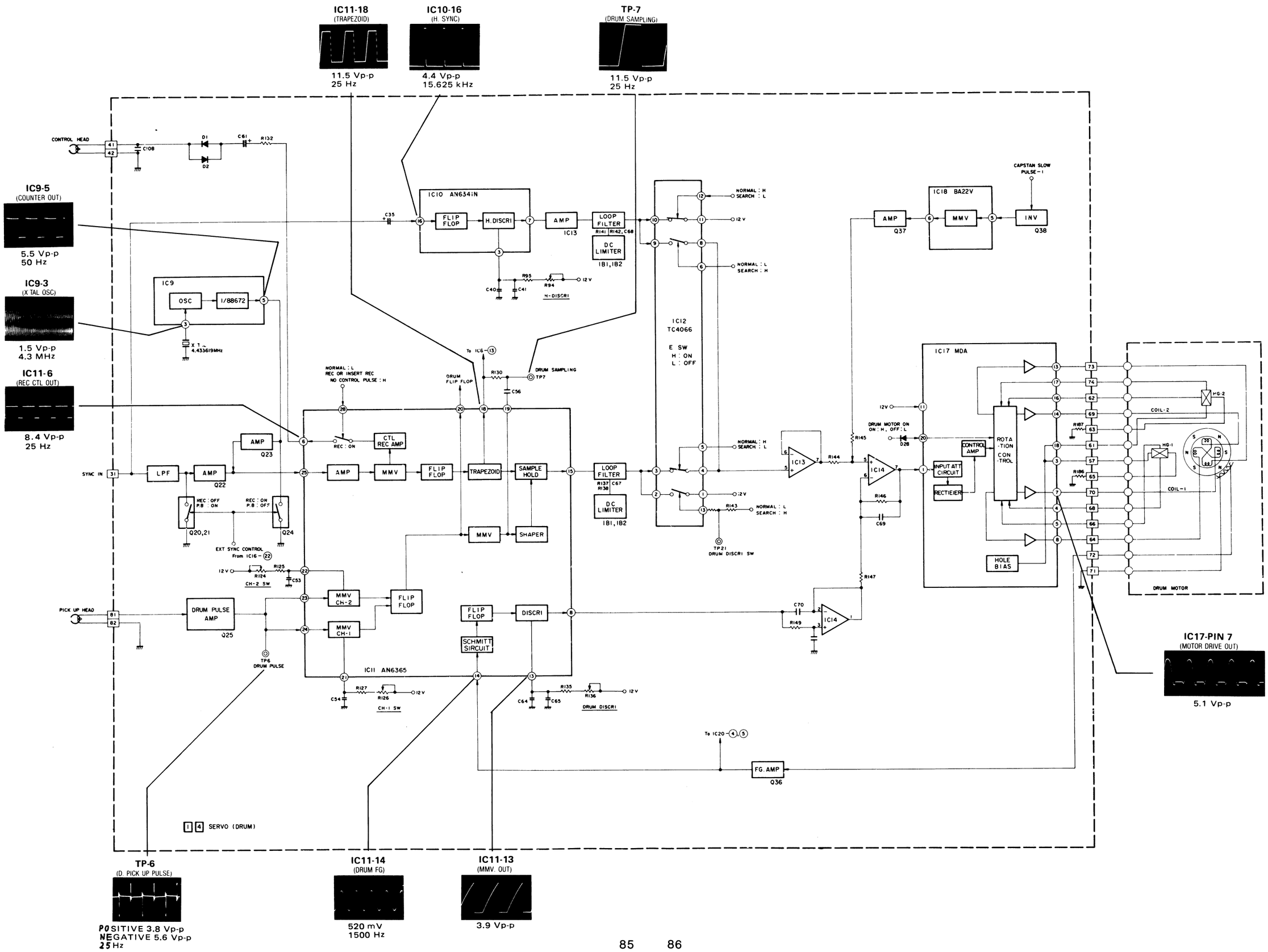
7. REMOTE CONTROL UNIT



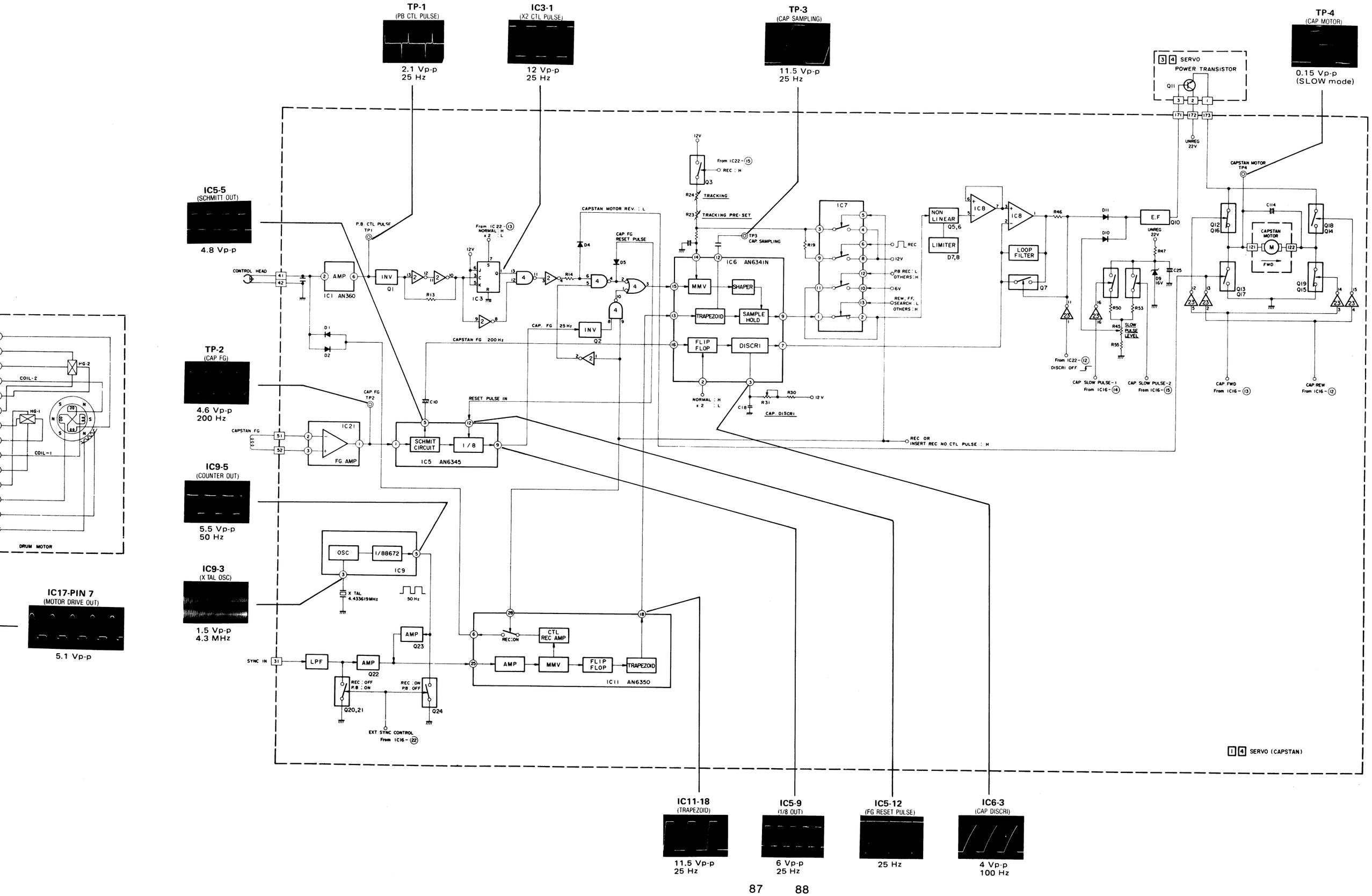
8. TAPE REMAINING INDICATOR (SERVO CPU)



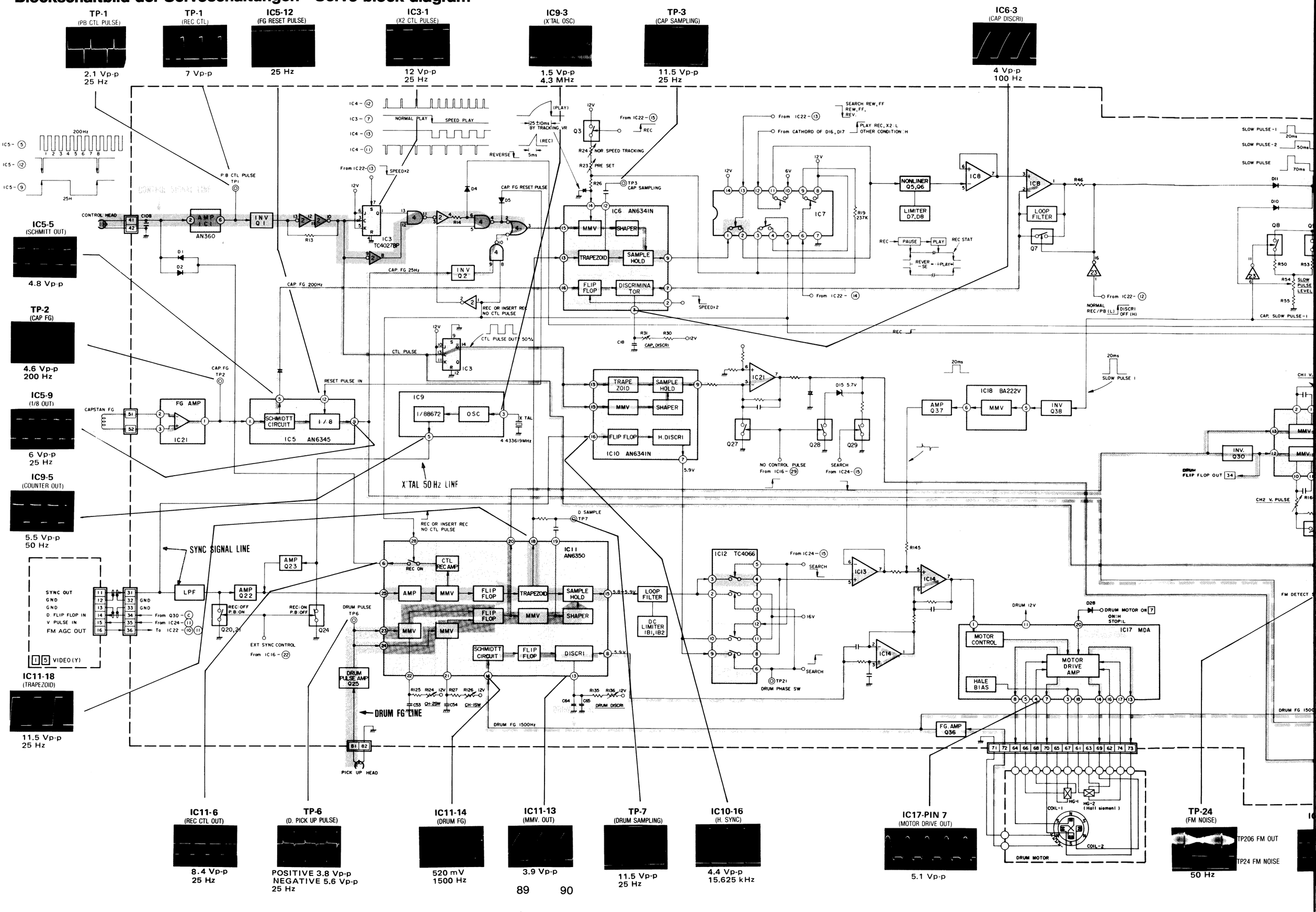
Kopftrommelservo – Blockdarstellung · Drum servo block diagram



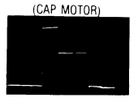
Capstanservo – Blockdarstellung · Capstan servo block diagram



Blockschaltbild der Servoschaltungen · Servo block diagram



TP-4
(CAP MOTOR)



0.15 Vp-p
(SLOW mode)

3 4 SERVO POWER TRANSISTOR Q11

CUE HEAD

CUE AMP Q39, IC19

CUE DET. IC19

Q40

SW2 SEARCH SW

SW3 INSERT SW

SW1 AUDIO DOLBY SW

1 8 AUDIO

HEAD PHANS JACK

MIC JACK

AUDIO OUT
NC
GND
DOLBY SW
MIC SW
MIC IN
GND

CAPSTAN MOTOR TP4

UNREG 22V

E.F Q10

SLOW PULSE-1 20ms

SLOW PULSE-2 50ms

SLOW PULSE 70ms

D11 D10 R47 C25 D9 16V

Q8 Q9 R50 R53 R54 SLOW PULSE LEVEL R55

CAP. SLOW PULSE-1

Q12 Q16 Q13 Q17 Q18 Q14 Q19 Q15 C114

CAPSTAN MOTOR

REV.: ON FWD: OFF BRAKE: ON STOP: OFF

REV.: OFF FWD: ON BRAKE: ON STOP: OFF

REC PAUSE

REC

To Q3 - (8)

To IC7 - (6)

SPEED

To IC3 - (7)

To IC6 - (2)

REC START

FM NOISE

From IC11 - (20)

D27

To IC23 - (1)

To IC7 - (12)

To IC7 - (13)

D16 D17 D18 D19 TP22

NO CTL PULSE IN INSERT REC

SLOW PEED

SLOW TRIGER PULSE

BUFFER Q33

BUFFER Q34

FWD REV. BRAKE OFF

FWD REV BRAKE OFF

SLOW STILL 20ms

SLOW STILL 50ms

F0 CAP. DISCRI SERVO
F1 INSERT NO CTL PULSE
F2 FRAM ADV. TRIGGER
F3 RUNNING INDICATOR
E0 CAP. REV.
E1 CAP. FWD
E2 CAP. SLOW PULSE-1
E3 CAP. SLOW PULSE-2
H0 SQELCH
H1 SEARCH
H2 SEARCH REW
H3 NO CTL PULSE
G0 EXT SYNC
G1 TAPE END ALARM
G3 V. PULSE CTL

NO CTL PULSE PLAY, X2, S-REW, S-FF STILL, SLOW, F-ADV

S-REW/S-FF

S-REW

REC

To Q21, Q24 - (8)

OFF ON MORE THAN 10min 10min 5min

25Hz 10Vp-p CONTROL PULSE

IC16 UPD553C-177

FM NOISE A0
D. FLIP FLOP A1 CH-1 CH-2
X2 A2
DRUM FG A3 1500Hz
TU REEL FG B0 5~13Hz
SP REEL FG B1 5~13Hz
AL SW B2 AFTER LOADING
REC B3
STILL C0
SLOW C1
INSERT REC C2
FRAM ADVANCE C3 ON OFF ON
SEARCH REW D0
SEARCH FF D1
D2
D3
RE SET POWER ON RESET PULSE IN 0.5sec

Vdd Vss CLOCK 400KHz CL0 CL1

10V

From Q40
From SEARCH SW
To IC16 - (7) RESET IN
To IC16 - (36) S REEL FG
To IC16 - (37) TU REEL FG
From INSERT SW
To IC17 - (20)
To IC16 - (39)
To IC16 - (35)
From Q34 - (C)

CUE SEARCH CUE SIGNAL
COUNTER POSITION
POWER ON RESET PULSE
REEL FG PLAY 5~13Hz
REEL FG PLAY 5~13Hz
INSERT SW ON
DRUM MOTOR ON
AL SW ON
SPEED MODE
TAPE END

From DOLBY SW
From Q33 - (C)
To IC16 - (40)
To IC16 - (4)
To IC16 - (3)
To IC16 - (2)
To IC16 - (8)
To IC16 - (9)
To IC16 - (6)
To IC16 - (5)
From IC11 - (20)
From IC20 - (14)
From IC21
TP23
UNREG 22V

DOLBY ON
RUNNING INDICATOR OUT ON OFF ON OFF
REC MODE
INSERT REC MODE
SLOW
STILL
SEARCH REW
SEARCH FF
CAPSTAN MOTOR ON
FRAME ADVANCE SW ON ON OFF
REC START
DRUM FLIP FLOP CH-2 CH-1
CAPSTAN FG OUT
SEARCH MOTOR CONTROL OUT
10V
12V
POWER ON CONTROL OFF ON
UNREG 22V
GND
GND

101 CUE SEARCH
102 COUNTER SEARCH
103 RESET
104 S.REEL FG
105 T.U. REEL FG
106 INSERT SW
107 DRUM M. ON
108 A.L.
109 XZ
110 TAPE END
111 AUDIO DOLBY IND
112 RUNNING IND
113 REC
114 INSERT REC
115 SLOW
116 STILL
117 SEARCH REW
118 SEARCH FF
119 CAPSTAN M. ON
120 FRAME ADV
121 REC START
122 DRUM F. FLOP
123 CAPSTAN FG
124 SEARCH M. CTL
125 10V
126 12V
127 POWER ON CONTROL
128 UNREG 22V
129 GND
130 GND

1 2 MECHACOM

91 POWER ON/OFF CONTROL
92 UNREG 22V
93 12V
94 DRUM 12V
95 GND

1 0 REGULATOR

To IC17 - (11)

12V

SLOW PULSE-2

20ms SLOW PULSE 1

Q32 SEARCH REW OFF

CH1 V. PULSE R160 12V

IC15 DN850

MMV MMV MMV MMV

INV. Q30

DRUM FLIP FLOP OUT 34

V. PULSE OUT 35

CH2 V. PULSE R164 D23 D22 12V

Q31 SEARCH REW OFF

DRUM FF ONLY S-REW 200μs CH-1 CH-2 CH-1 100μs 200μs V. PULSE

FM NOISE

TP 24

FM DETECT SIGNAL 36

Q35

10V

IC 20

SPEED VR

FM NOISE DET.

SLOW SPEED MMV

DRUM FG SCHMITT

CAP. FG SCHMITT

CAP. FG 25Hz

DRUM FG 1500Hz

To IC17 - (20)

To IC12 - (6) (13) D24

SEARCH

D25

To IC 4 - (3) (12) Q28 - (8) SEARCH

D26

SLOW TRIGER PULSE
DRUM FG 1500Hz
CAP. FG 25Hz

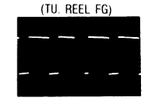
D28 DRUM MOTOR ON 7 ON:H STOP:L

IC17 MDA

HG-2 (Half element)

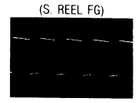
COIL-2

IC16-PIN 37
(TU. REEL FG)



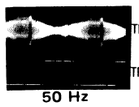
8.6 Vp-p

IC16-PIN38
(S. REEL FG)



8.6 Vp-p

TP-24
(FM NOISE)

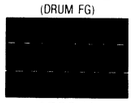


TP206 FM OUT

TP24 FM NOISE

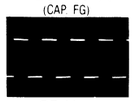
50 Hz

IC20-PIN 2
(DRUM FG)



1500 Hz

IC20-PIN 14
(CAP FG)

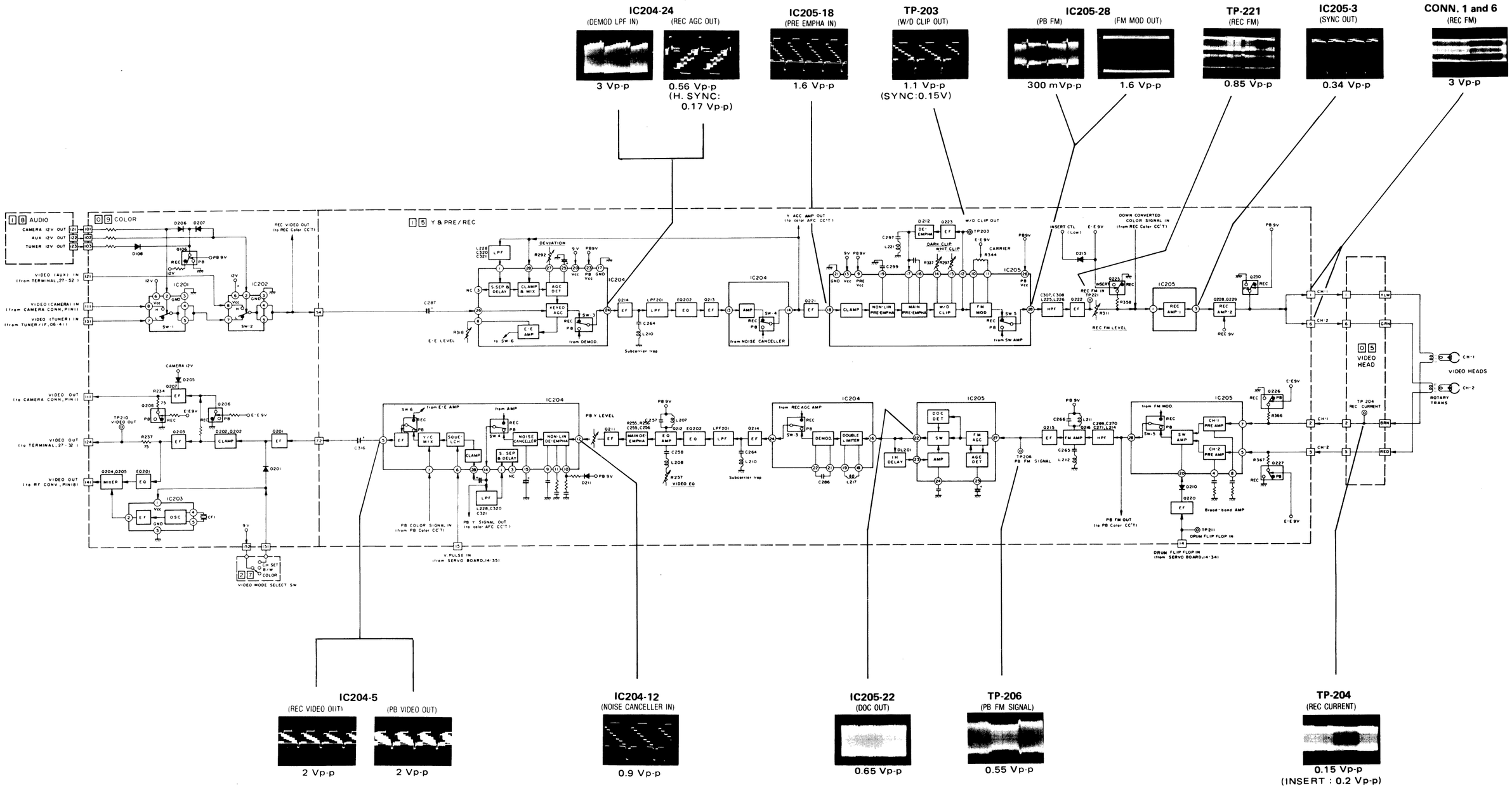


25 Hz
9.2 Vp-p

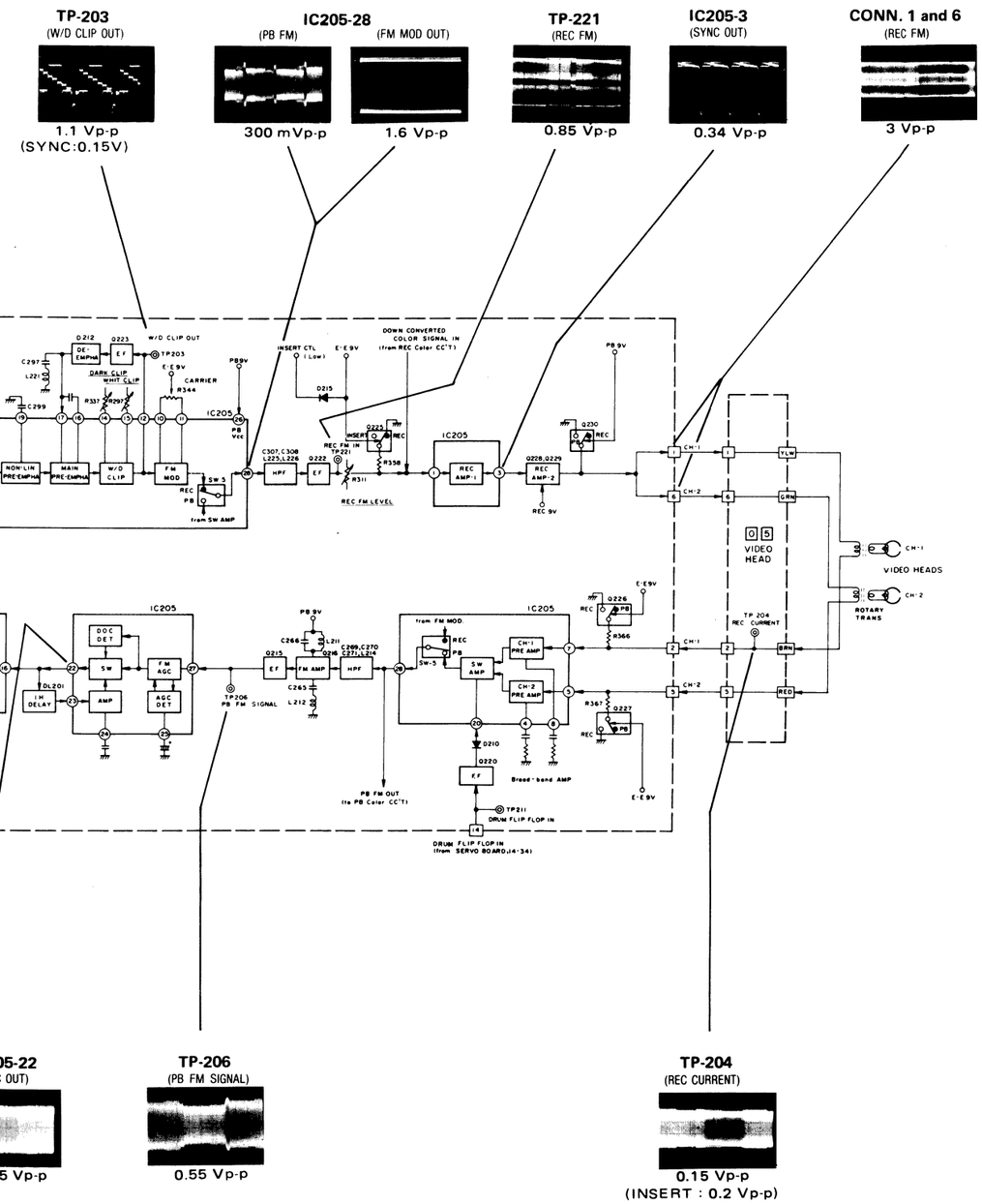
IC16-PIN 1
(CLOCK)

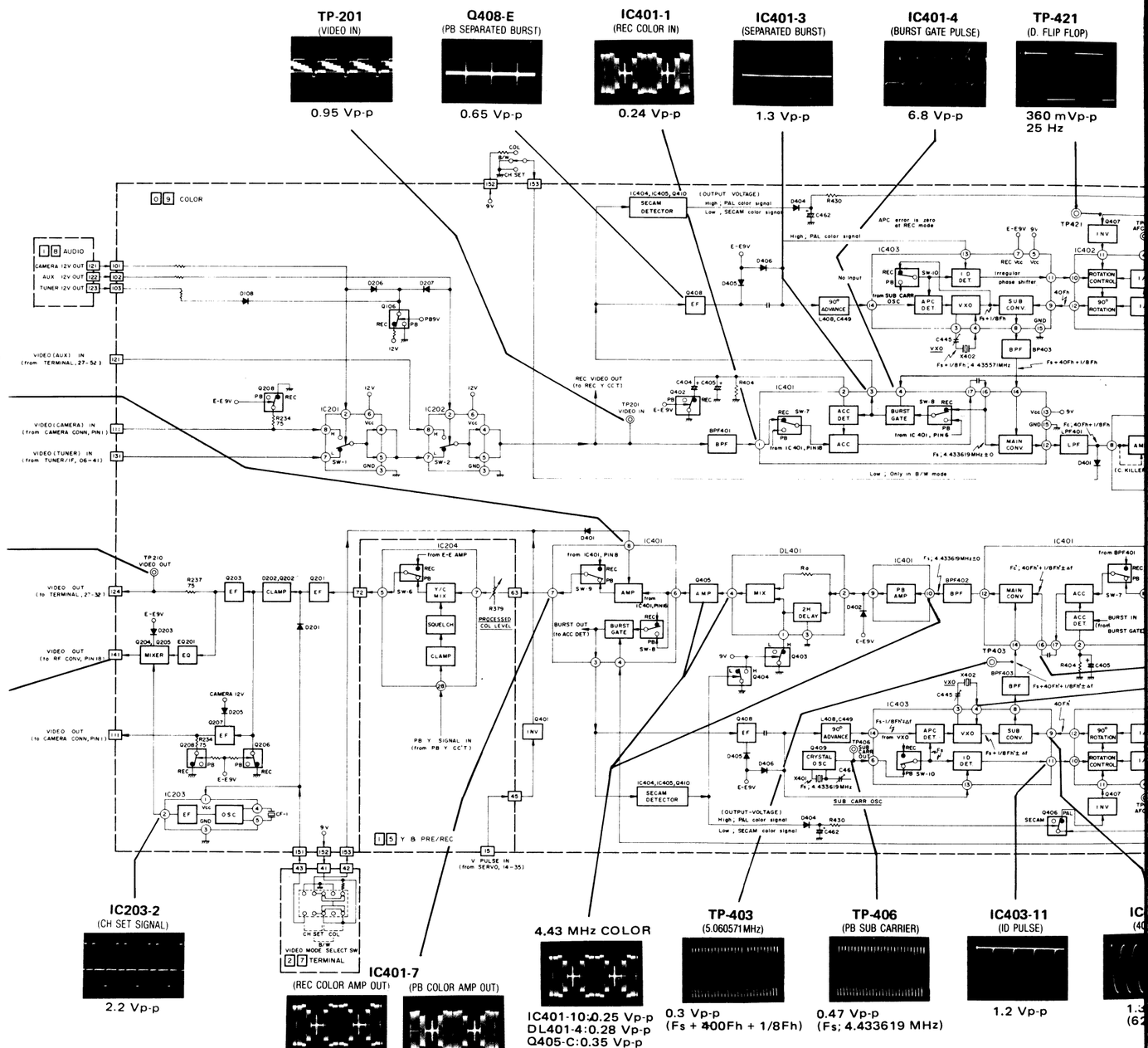
8.4 Vp-p
400 kHz

Luminanzsignal – Blockdarstellung · Luminance signal block diagram

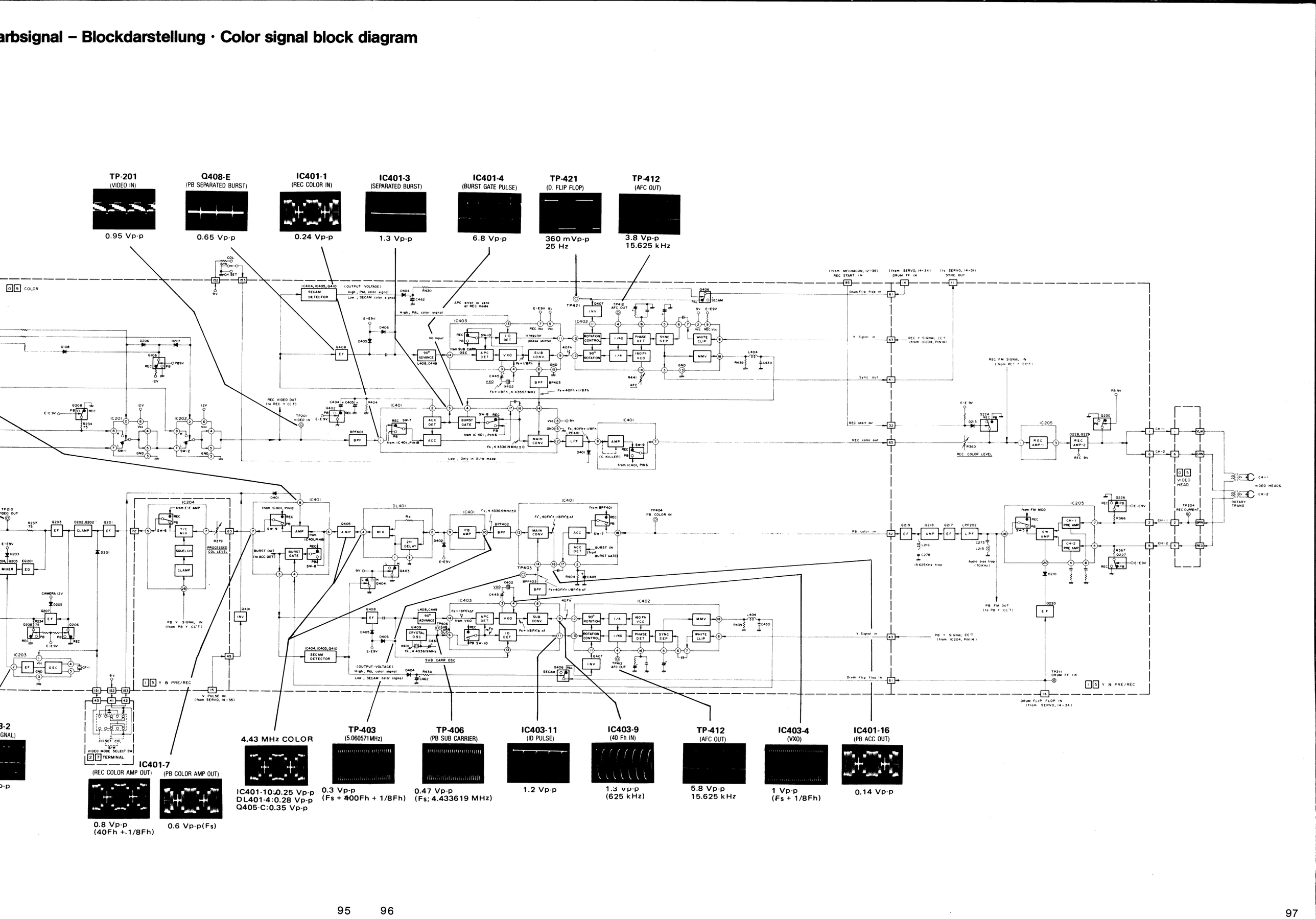


Farbsignal – Blockdarstellung · Color signal block diagram

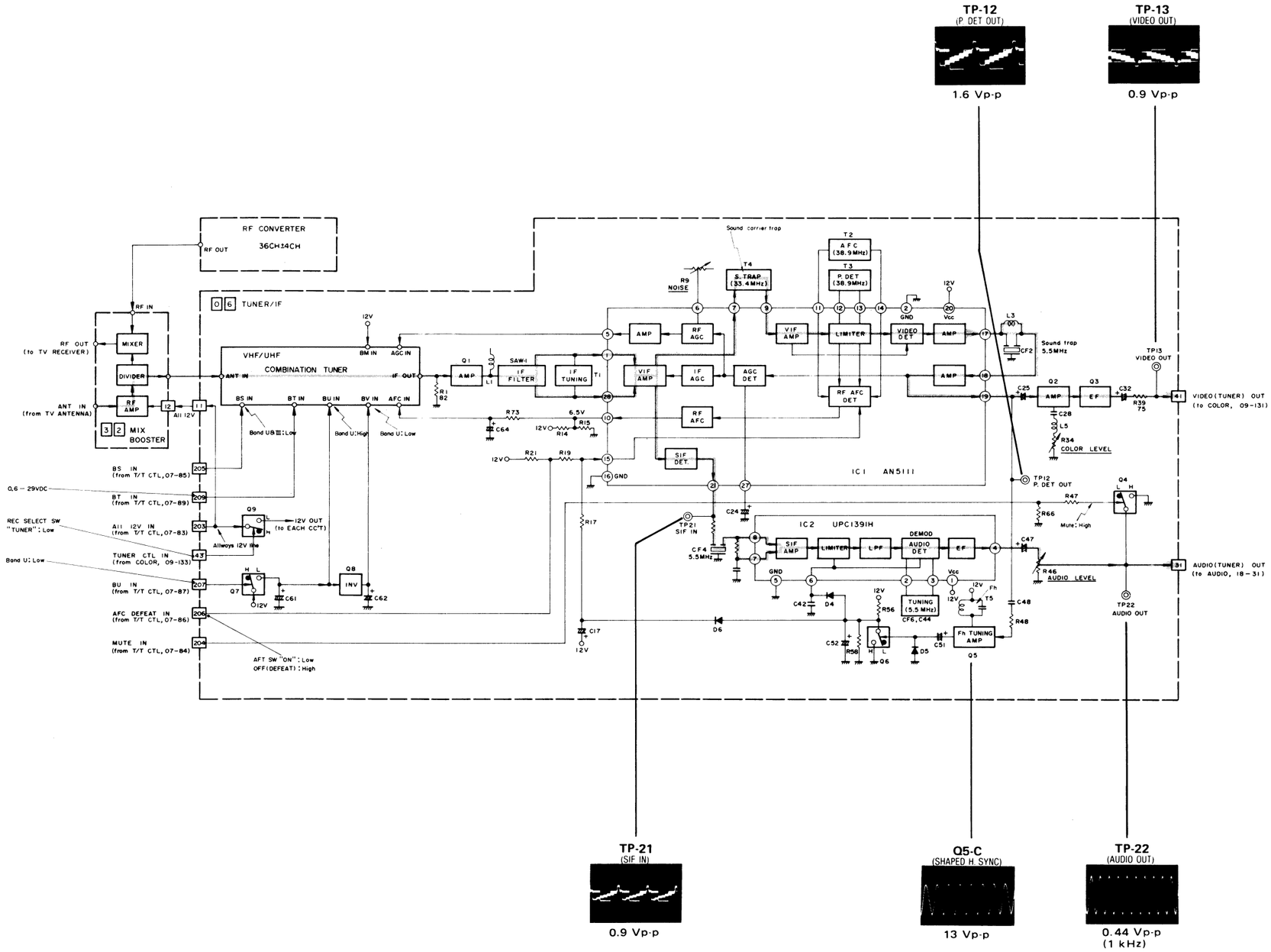




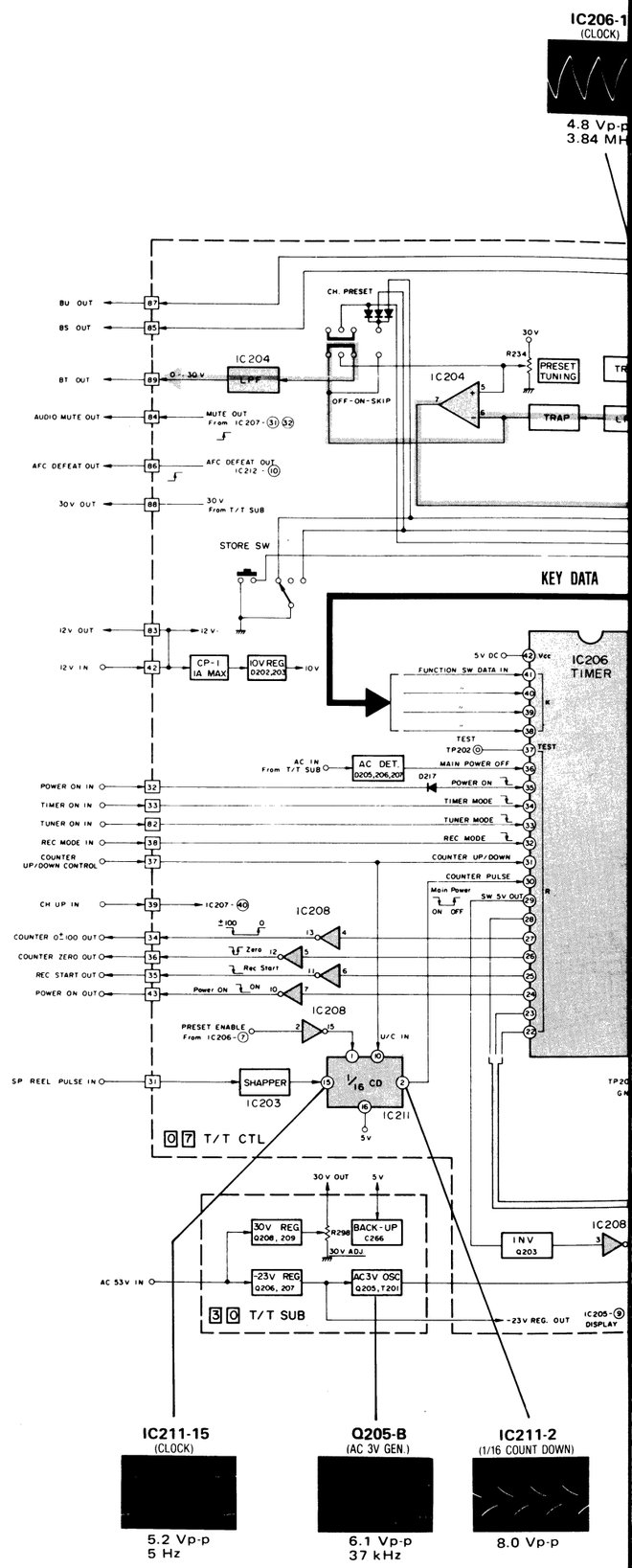
arbsignal – Blockdarstellung · Color signal block diagram



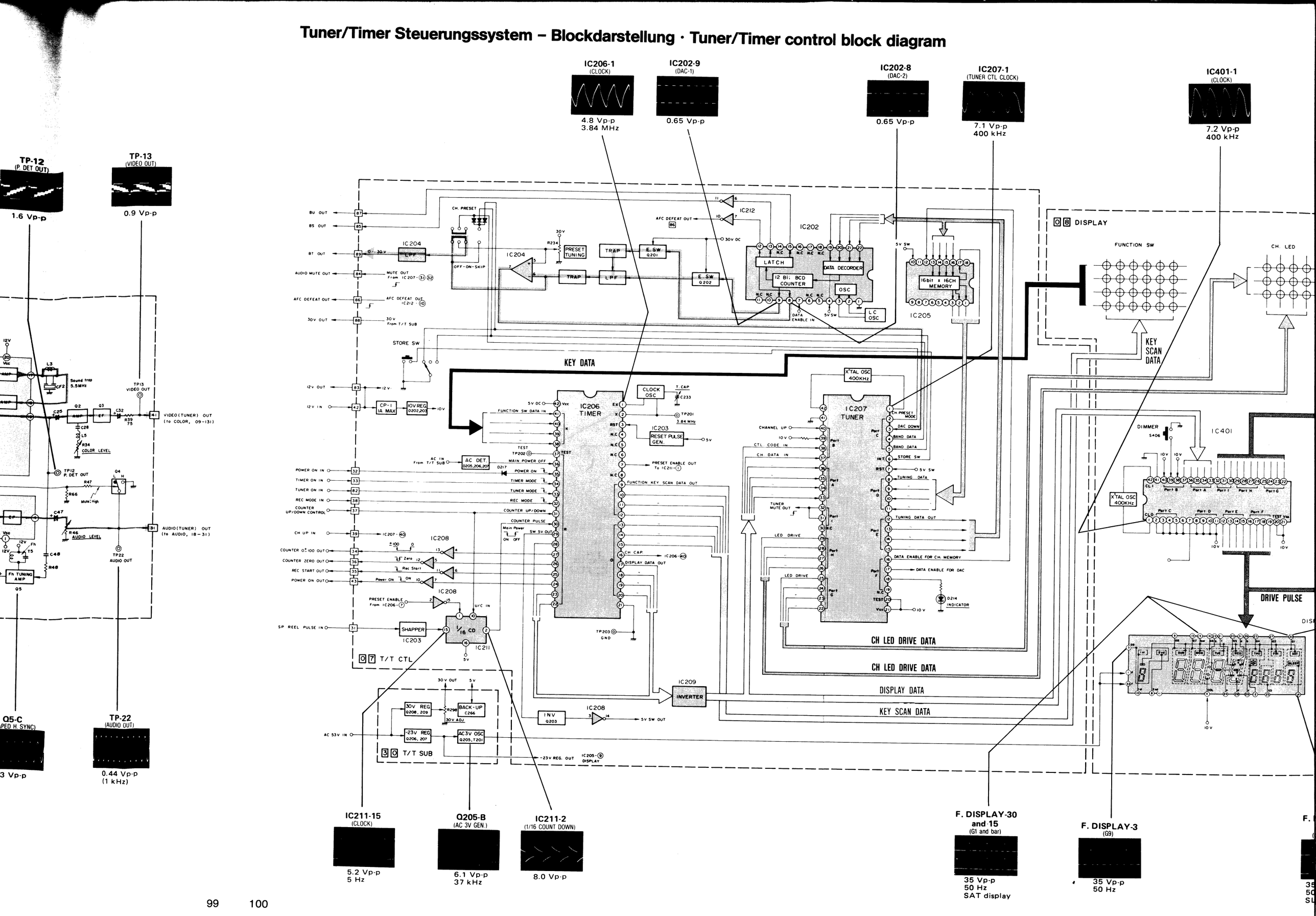
Tuner/ZF – Blockdarstellung · Tuner/IF block diagram



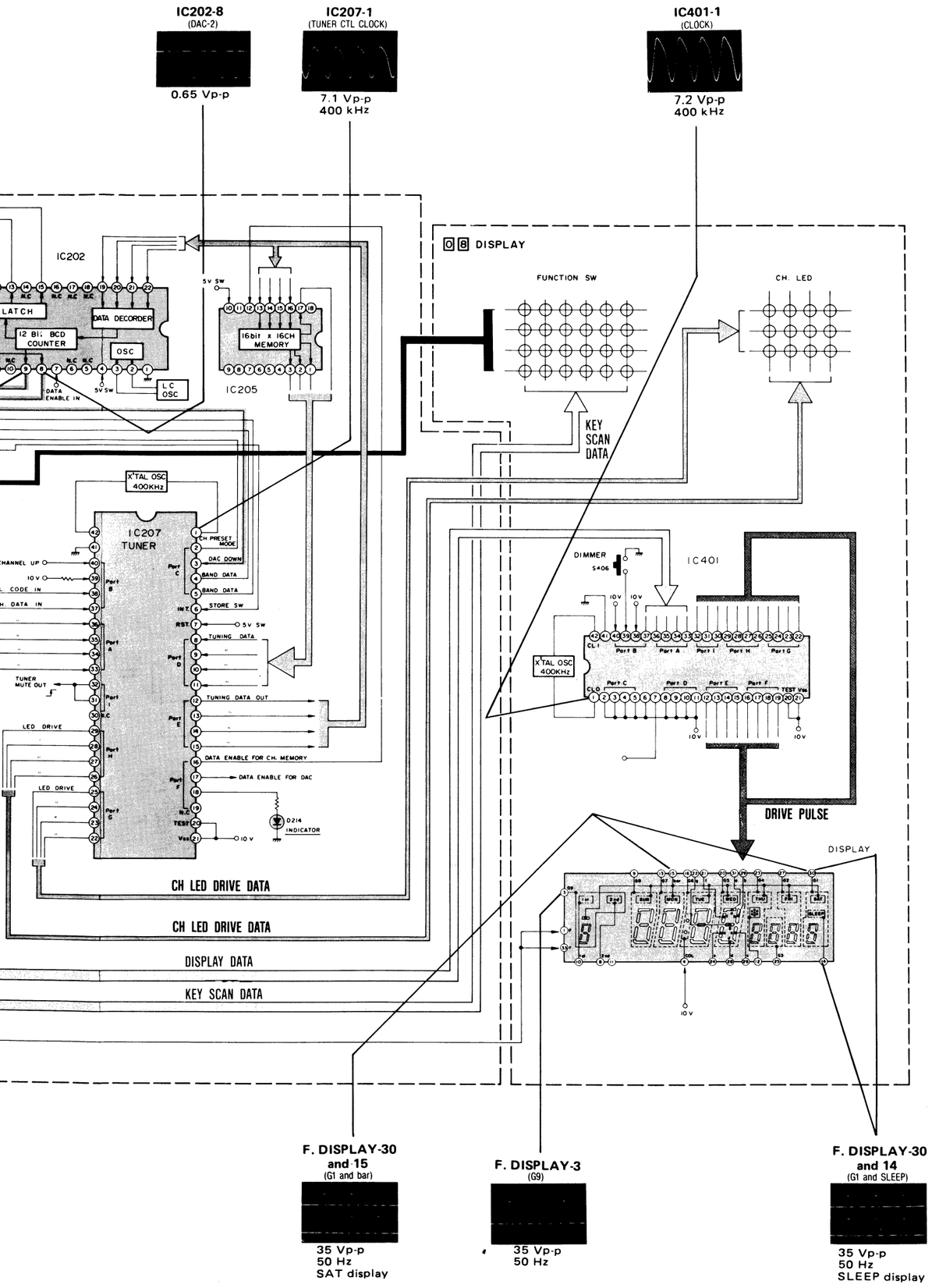
Tuner/Timer Steuerungssystem – Blockdar



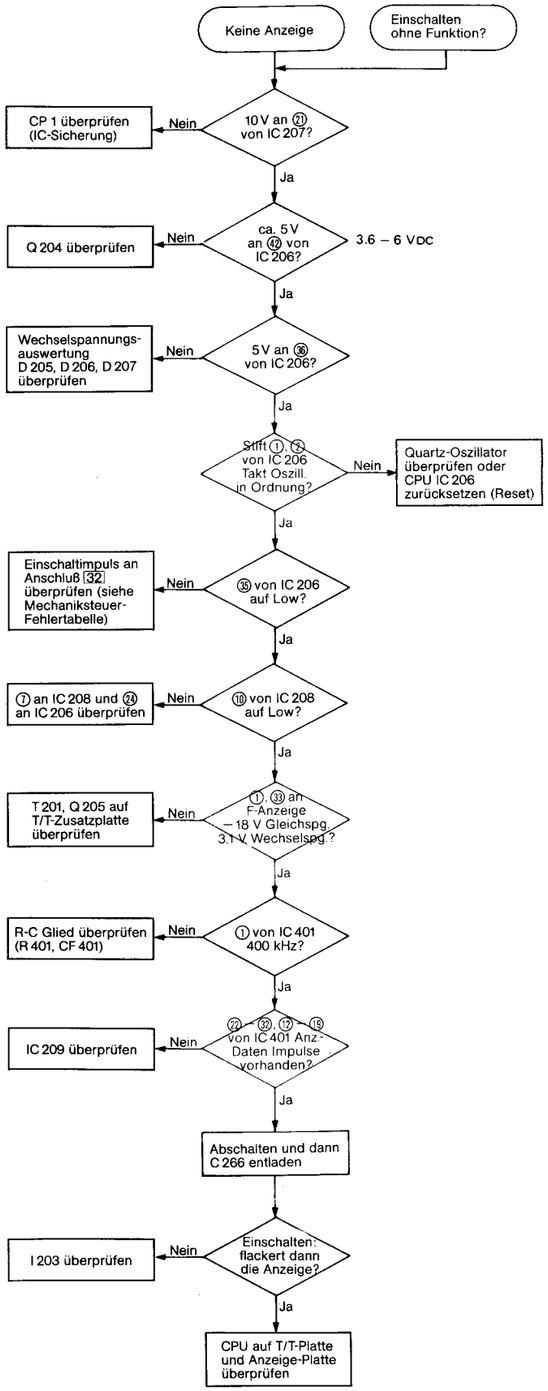
Tuner/Timer Steuerungssystem – Blockdarstellung · Tuner/Timer control block diagram



er control block diagram



Fehlersuchtabelle der Tuner/Timer-Steuerung



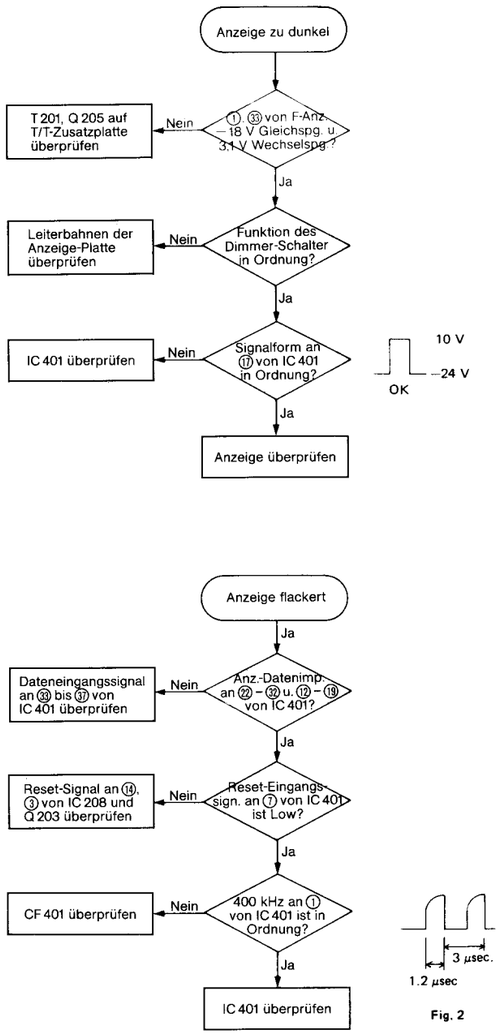
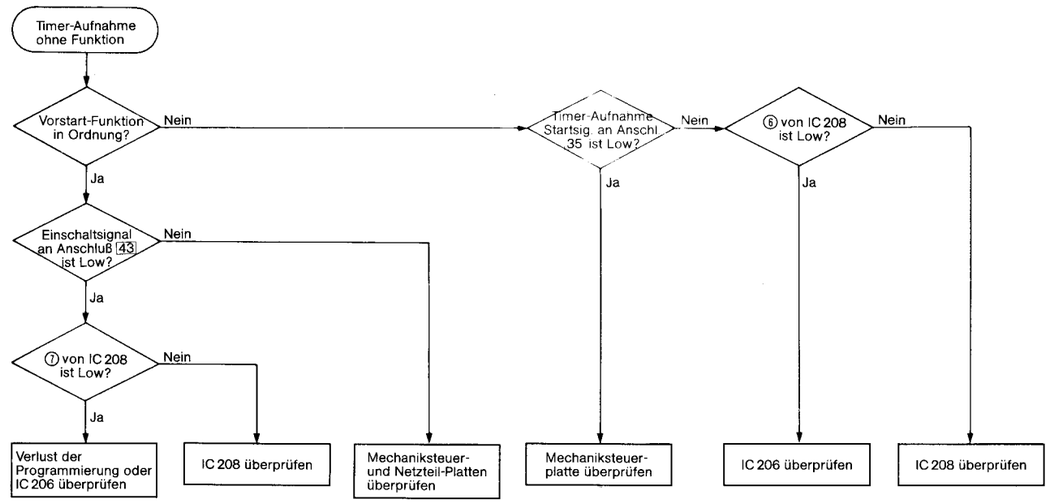
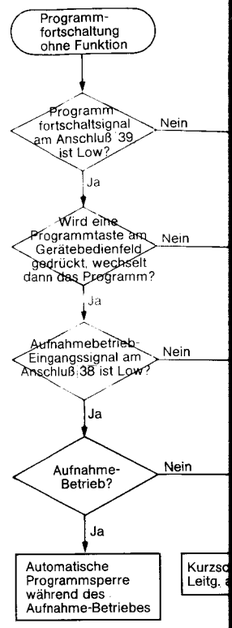
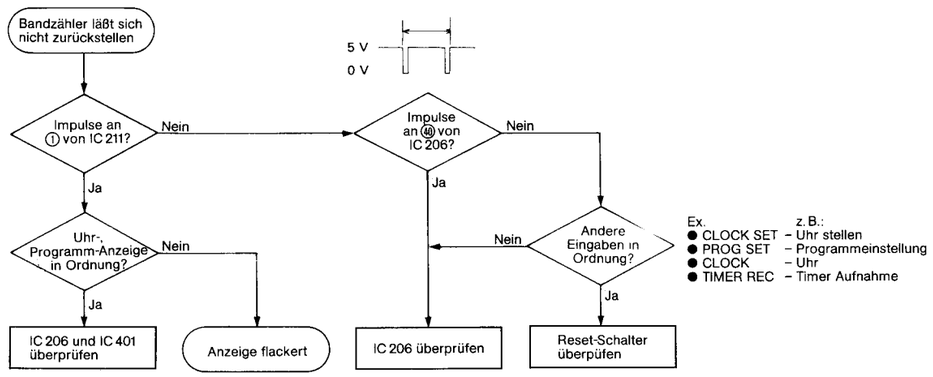
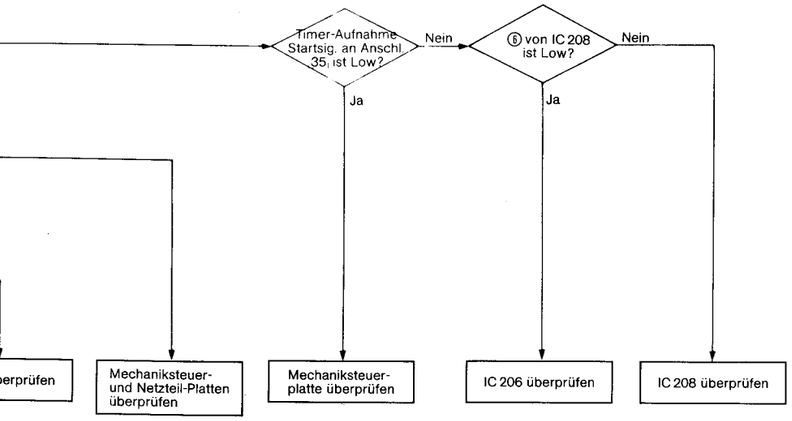


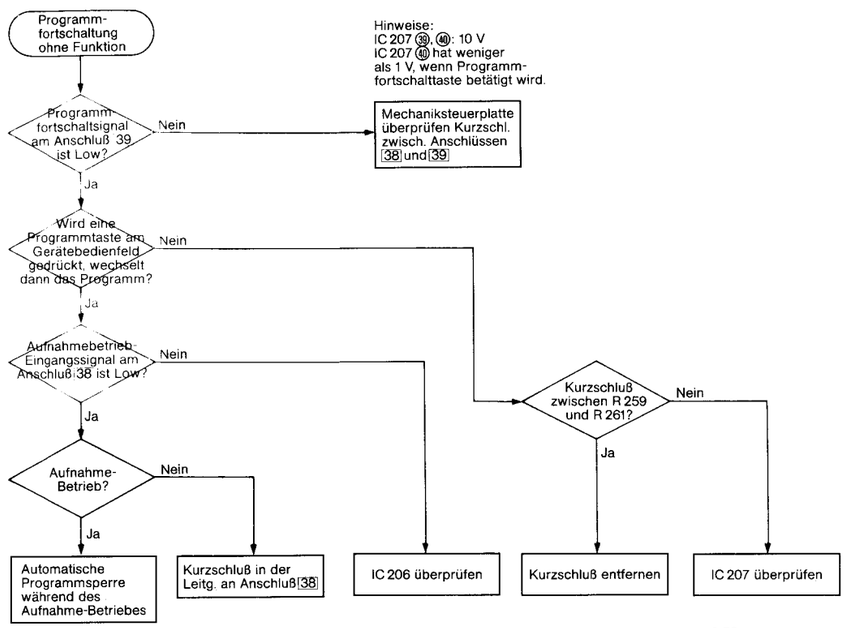
Fig. 2








Timer-Aufnahme Startsig. an Anschl. 35 ist Low?
Nein
⑥ von IC 208 ist Low?
Nein
Ja
Ja
berprüfen
Mechaniksteuer- und Netzteil-Platten überprüfen
Mechaniksteuer-platte überprüfen
IC 206 überprüfen
IC 208 überprüfen


Programm-fortschaltung ohne Funktion
Hinweise:
IC 207 ㊳ ㊽: 10 V
IC 207 ㊴ hat weniger als 1 V, wenn Programm-fortschalttaste betätigt wird.
Programm-fortschaltsignal am Anschluß 39 ist Low?
Nein
Mechaniksteuerplatte überprüfen Kurzschl. zwisch. Anschlüssen 38 und 39
Ja
Wird eine Programmtaste am Gerätebedienfeld gedrückt, wechselt dann das Programm?
Nein
Ja
Aufnahmebetrieb Eingangssignal am Anschluß 38 ist Low?
Nein
Ja
Kurzschluß zwischen R 259 und R 261?
Nein
Ja
Aufnahme-Betrieb?
Nein
Ja
Automatische Programmsperre während des Aufnahme-Betriebes
Kurzschluß in der Leitg. an Anschluß 38
IC 206 überprüfen
Kurzschluß entfernen
IC 207 überprüfen

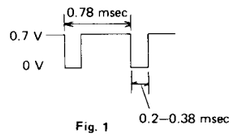
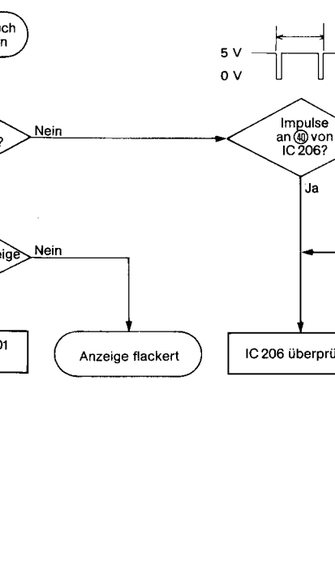
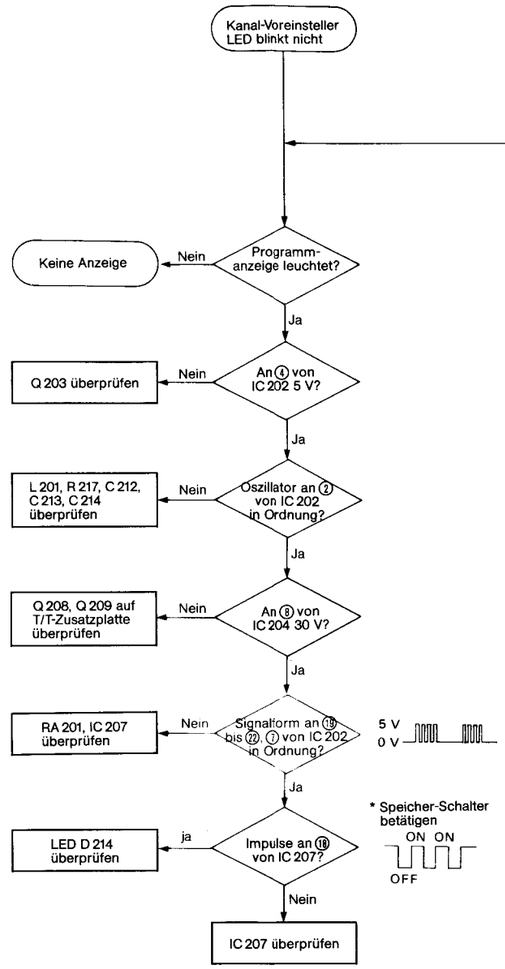
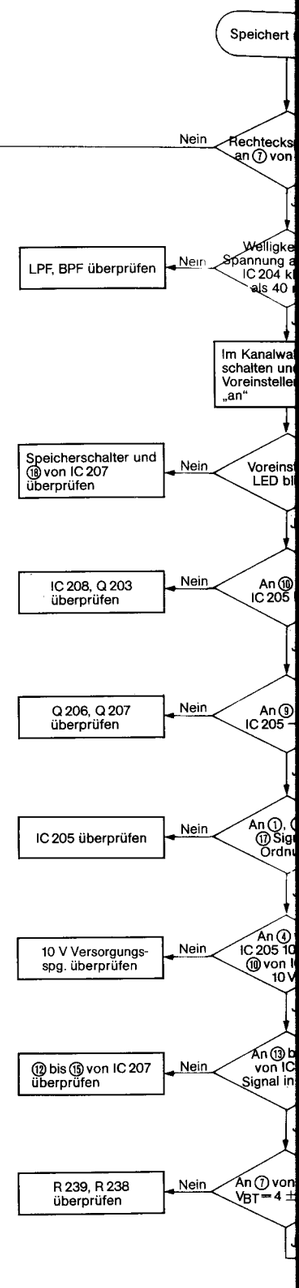

0.78 msec
0.7 V
0 V
0.2–0.38 msec

Fig. 1


ch
n
5 V
0 V
Nein
Impulse an ㊵ von IC 206?
Nein
Ja
Nein
Andere Eingaben in Ordnung?
Ja
ige
Nein
Ex.
● CLOCK SET – Uhr stellen
● PROG SET – Programmeinstellung
● CLOCK – Uhr
● TIMER REC – Timer Aufnahme
01
Anzeige flackert
IC 206 überprüfen
Reset-Schalter überpüfen


Kanal-Voreinsteller LED blinkt nicht
Keine Anzeige
Nein
Programm-anzeige leuchtet?
Ja
Q 203 überprüfen
Nein
An ④ von IC 202 5 V?
Ja
L 201, R 217, C 212, C 213, C 214 überprüfen
Nein
Oszillator an ② von IC 202 in Ordnung?
Ja
Q 208, Q 209 auf T/T-Zusatzplatte überprüfen
Nein
An ⑧ von IC 204 30 V?
Ja
RA 201, IC 207 überprüfen
Nein
Signalform an ⑭ bis ㉒ ① von IC 202 in Ordnung?
Ja
5 V
0 V
* Speicher-Schalter betätigen
ON ON
OFF
LED D 214 überprüfen
ja
Impulse an ⑯ von IC 207?
Nein
IC 207 überprüfen
Hinweis:
Wenn an ⑧ von IC 202 Signalform wie in Fig. 1.


Speichert
Nein
Rechtecks an ⑦ von
LPF, BPF überprüfen
Nein
Im Kanalwa schalten un Voreinstelle „an“
Speicherschalter und ⑱ von IC 207 überprüfen
Nein
Voreinst LED bl
IC 208, Q 203 überprüfen
Nein
An ⑩ IC 205
Q 206, Q 207 überprüfen
Nein
An ⑧ IC 205
IC 205 überprüfen
Nein
An ① ⑰ Sig Ordnu
An ④ IC 205 10 ⑩ von I 10 V
10 V Versorgungs-spg. überprüfen
Nein
An ⑬ b von IC Signal in
⑫ bis ⑮ von IC 207 überprüfen
Nein
An ⑦ von VBT = 4 ±
R 239, R 238 überprüfen
Nein

V
niger
gramm-
etätigt wird.

rplatte
zschl.
ssen

Kurzschluß zwischen R 259 und R 261?
Nein
Ja
Kurzschluß entfernen
IC 207 überprüfen

0.78 msec
0.7 V
0 V
0.2–0.38 msec

Fig. 1

Kanal-Voreinsteller LED blinkt nicht
Programm-anzeige leuchtet?
Nein
Keine Anzeige
Ja
An ④ von IC 202 5 V?
Nein
Q 203 überprüfen
Ja
Oszillator an ② von IC 202 in Ordnung?
Nein
L 201, R 217, C 212, C 213, C 214 überprüfen
Ja
An ⑧ von IC 204 30 V?
Nein
Q 208, Q 209 auf T/T-Zusatzplatte überprüfen
Ja
Signalform an ⑲ bis ㉒, ⑦ von IC 202 in Ordnung?
Nein
RA 201, IC 207 überprüfen
5 V
0 V
Ja
Impulse an ⑱ von IC 207?
ja
LED D 214 überprüfen
Nein
IC 207 überprüfen

* Speicher-Schalter betätigen
ON ON
OFF

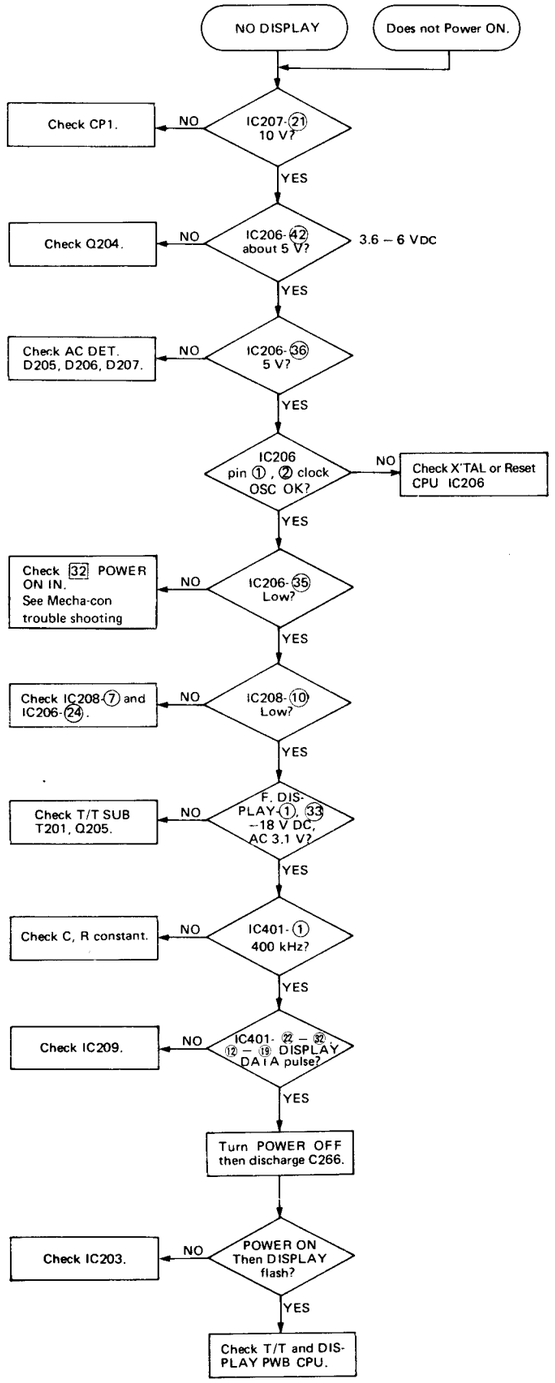
Hinweis:
Wenn an ③ von IC 202 Signalform wie in Fig. 1.

Speichert nicht ein
Rechteckspannung an ⑦ von IC 204?
Nein
80 msec
Ja
Welligkeit der Spannung an ⑤ von IC 204 kleiner als 40 mV?
Nein
LPF, BPF überprüfen
Ja
Im Kanalwahlbetrieb schalten und Voreinsteller-Schalter „an"
Voreinsteller-LED blinkt?
Nein
Speicherschalter und ⑱ von IC 207 überprüfen
Ja
An ⑩ von IC 205 Low?
Nein
IC 208, Q 203 überprüfen
Ja
An ⑨ von IC 205 — 23 V?
Nein
Q 206, Q 207 überprüfen
Ja
An ①, ②, ③, ⑰ Signal in Ordnung?
Nein
IC 205 überprüfen
10 V
0 V
OK
Ja
An ④ von IC 205 10 V und ⑩ von IC 205 10 V?
Nein
10 V Versorgungs-spg. überprüfen
Ja
An ⑬ bis ⑯ von IC 205 Signal in Ordg.
Nein
⑫ bis ⑮ von IC 207 überprüfen
approx. 5 msec
10 V
0 V
OK
Ja
An ⑦ von IC 205 V_{BT} = 4 ± 0,3 V?
Nein
R 239, R 238 überprüfen
Ja
IC 205, IC 202, IC 207 überprüfen

Bandzähler zählt nicht
Taktimpulse an ⑮ von IC 211 in Ordnung?
Nein
H > 1.25 V
L < 1.15 V
Impulse an ③ von IC 203 in Ordnung?
Nein
H > 0.8 V
L < 0.4 V
Aufwickelteller FG-Impulse an Anschl. 31 in Ordnung
Nein
Mechaniksteuerplatte überprüfen
Ja
R 251, R 253, R 254, R 255, D 216, C 234 überprüfen
Ja
IC 203 überprüfen
Ja
Impulse an ② von IC 211 in Ordnung?
Nein
H > 4.5 V
L < 1.0 V
Ja
An ① von IC 211 High?
Nein
Impulse an ① von IC 211?
Nein
An ① von IC 211 Low kleiner 1 V?
Nein
IC 208, IC 211 überprüfen
Ja
Ja
Ja
An ② von IC 208 Low?
Nein
IC 208 oder IC 211 überprüfen
Ja
IC 206 überprüfen
Zählerrückstell-knopf „an" oder IC 206 überprüfen
IC 211 überprüfen

Zählt nicht im Vorlauf-(Rücklauf-) Betrieb
Signal an ㉛ von IC 206 in Ordnung
Ja
IC 206 überprüfen
Vorlauf: High (Aufwärtszählen)
Rücklauf: Low (Abwärtszählen)
Nein
Abwärtszählsignal an Anschluß 37 in Ordnung?
Nein
IC 211 überprüfen
Aufwärtszählen: High
Abwärtszählen: Low
Ja
Leiterbahnen überprüfen

Tuner/Timer troubleshooting guide



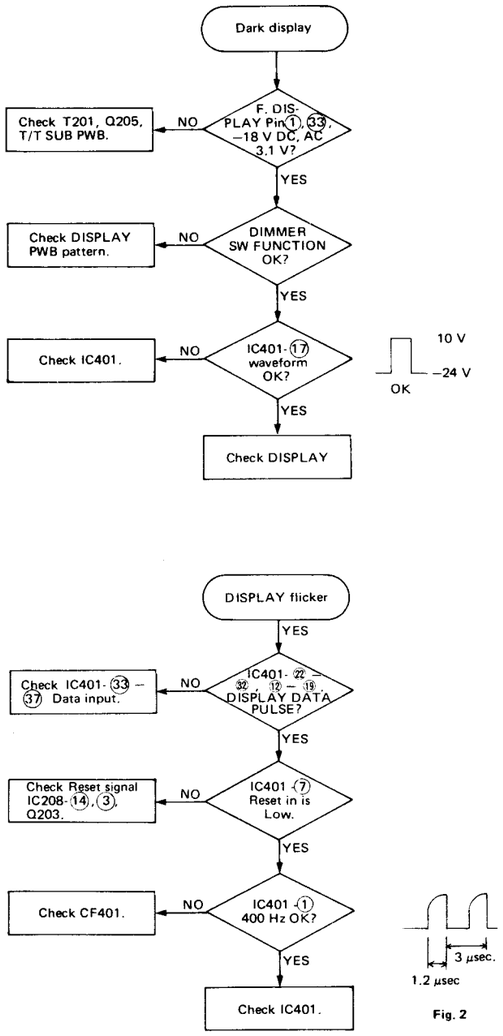
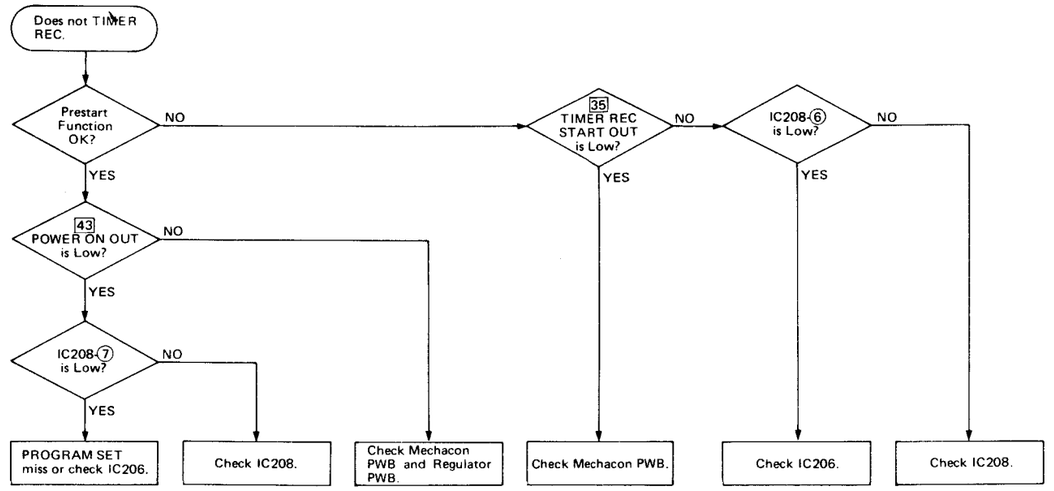
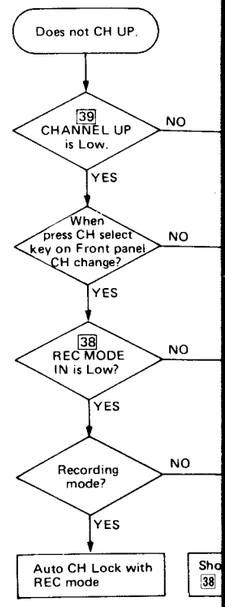
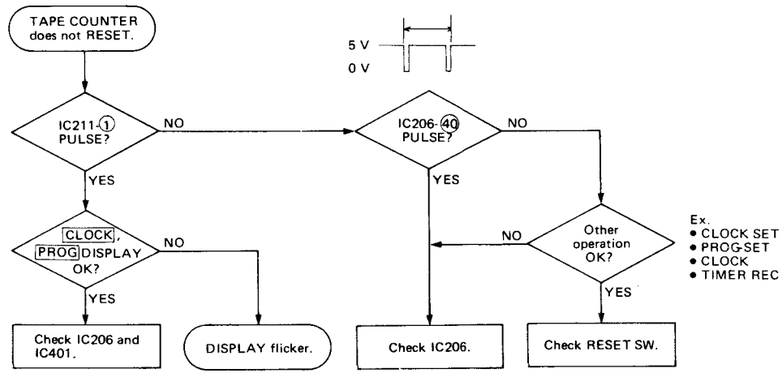
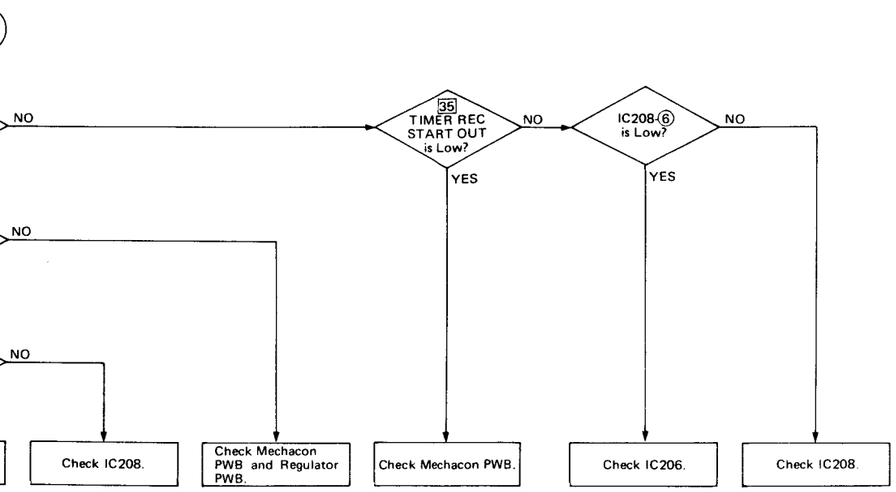


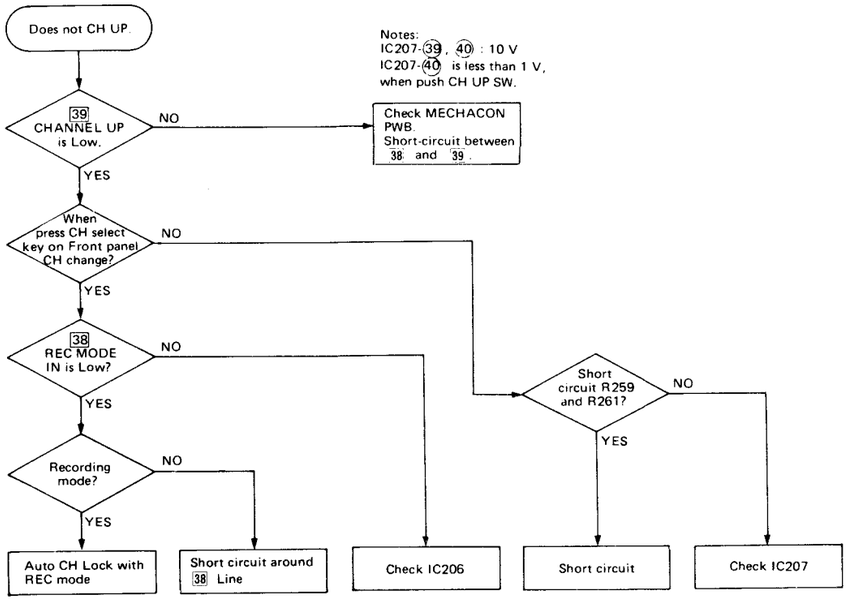
Fig. 2








NO
35 TIMER REC START OUT is Low?
NO
IC208-⑥ is Low?
NO
YES
YES
NO
NO
Check IC208.
Check Mechacon PWB and Regulator PWB.
Check Mechacon PWB.
Check IC206.
Check IC208.


Does not CH UP.
Notes:
IC207-39, 40 : 10 V
IC207-40 is less than 1 V, when push CH UP SW.
39 CHANNEL UP is Low.
NO
Check MECHACON PWB.
Short-circuit between 38 and 39.
YES
When press CH select key on Front panel CH change?
NO
YES
38 REC MODE IN is Low?
NO
YES
Short circuit R259 and R261?
NO
YES
Recording mode?
NO
YES
Auto CH Lock with REC mode
Short circuit around 38 Line
Check IC206
Short circuit
Check IC207

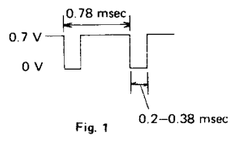
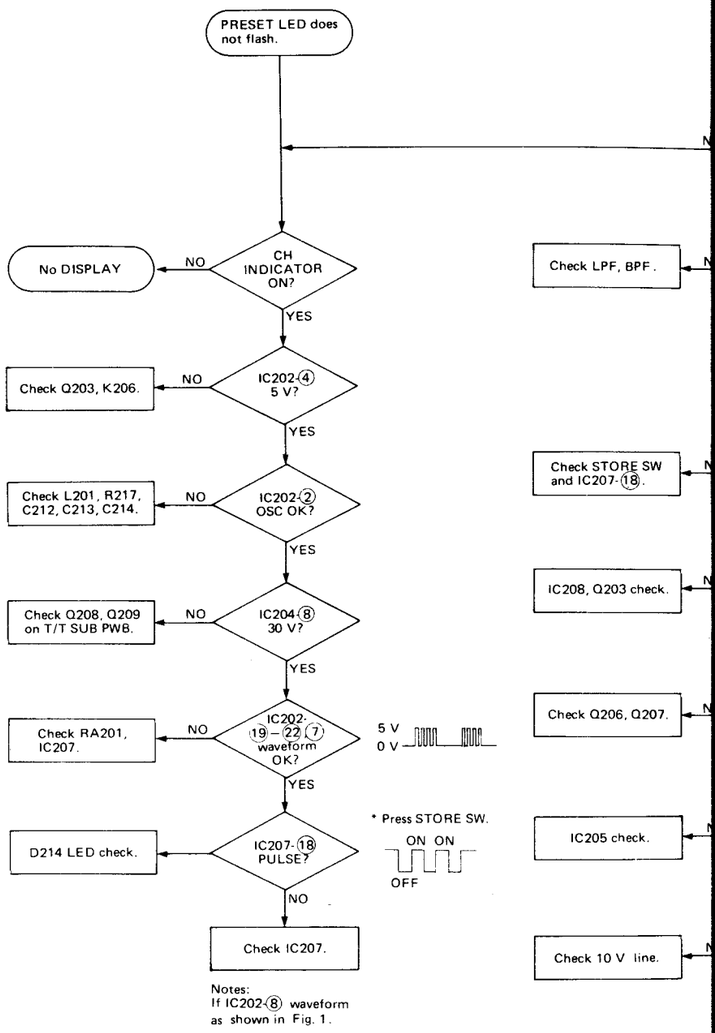
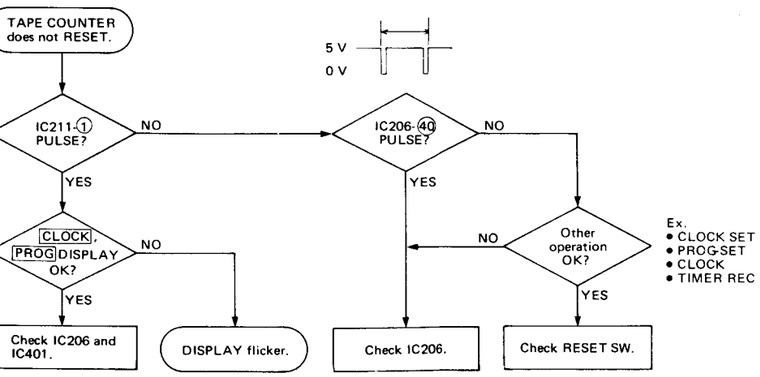

0.78 msec
0.7 V
0 V
0.2–0.38 msec

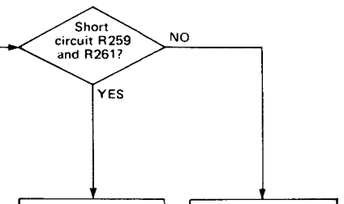
Fig. 1


PRESET LED does not flash.
No DISPLAY
NO
CH INDICATOR ON?
YES
Check LPF, BPF.
Check Q203, K206.
NO
IC202-④ 5 V?
YES
Check STORE SW and IC207-⑱.
Check L201, R217, C212, C213, C214.
NO
IC202-② OSC OK?
YES
IC208, Q203 check.
Check Q208, Q209 on T/T SUB PWB.
NO
IC204-⑧ 30 V?
YES
Check Q206, Q207.
Check RA201, IC207.
NO
IC202-⑲–㉒⑦ waveform OK?
5 V
0 V
YES
IC205 check.
D214 LED check.
IC207-⑱ PULSE?
* Press STORE SW.
ON ON
OFF
NO
Check 10 V line.
Check IC207.
Notes:
If IC202-⑧ waveform as shown in Fig. 1.
IC207-⑫–⑮ check.
Check R239, R238.


TAPE COUNTER does not RESET.
5 V
0 V
IC211-① PULSE?
NO
IC206-㊵ PULSE?
NO
YES
YES
CLOCK, PROG DISPLAY OK?
NO
NO
Other operation OK?
YES
YES
Ex.
• CLOCK SET
• PROG-SET
• CLOCK
• TIMER REC
Check IC206 and IC401.
DISPLAY flicker.
Check IC206.
Check RESET SW.

0 V
an 1 V,
W.

N
en



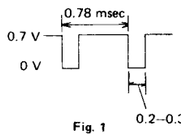
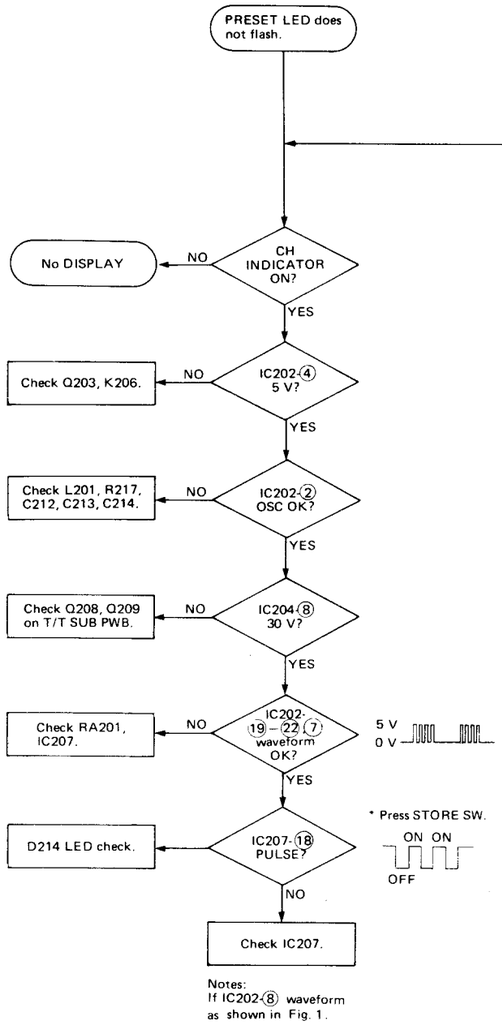
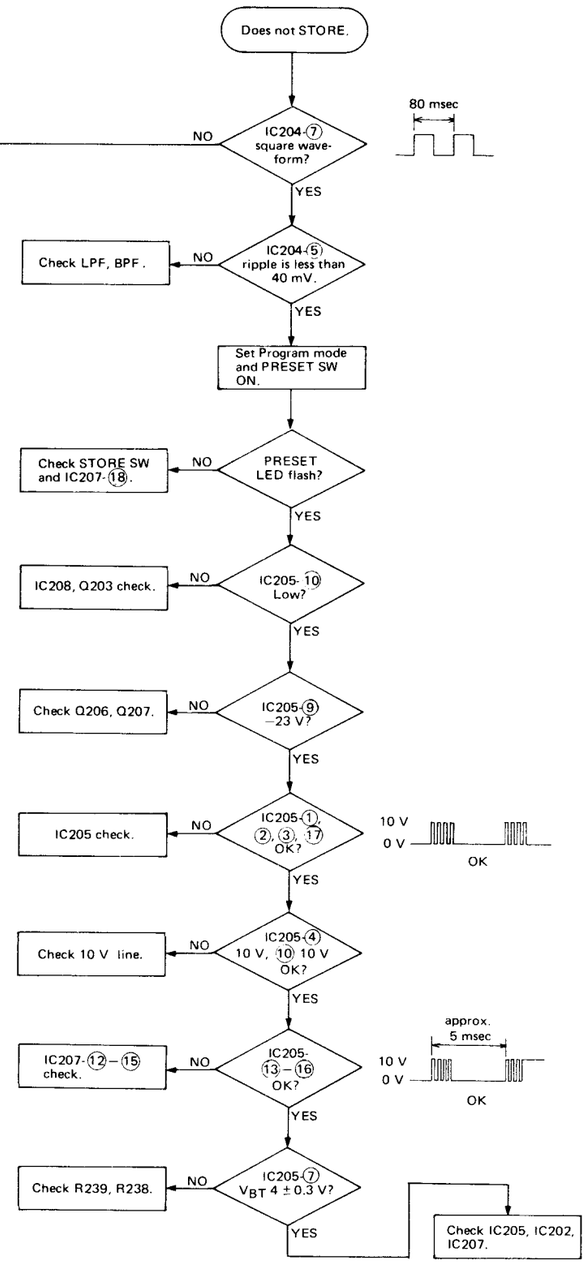
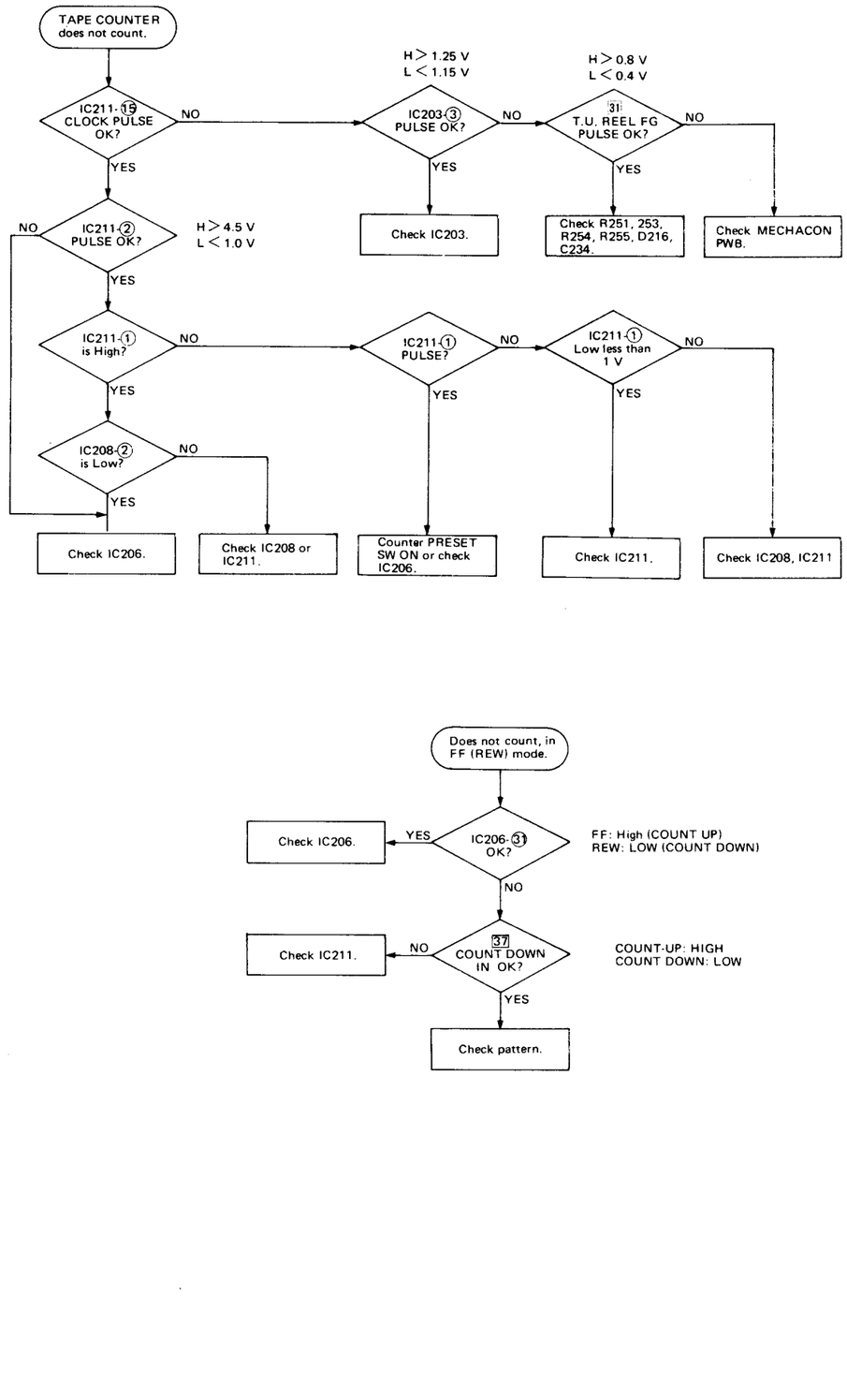


Fig. 1

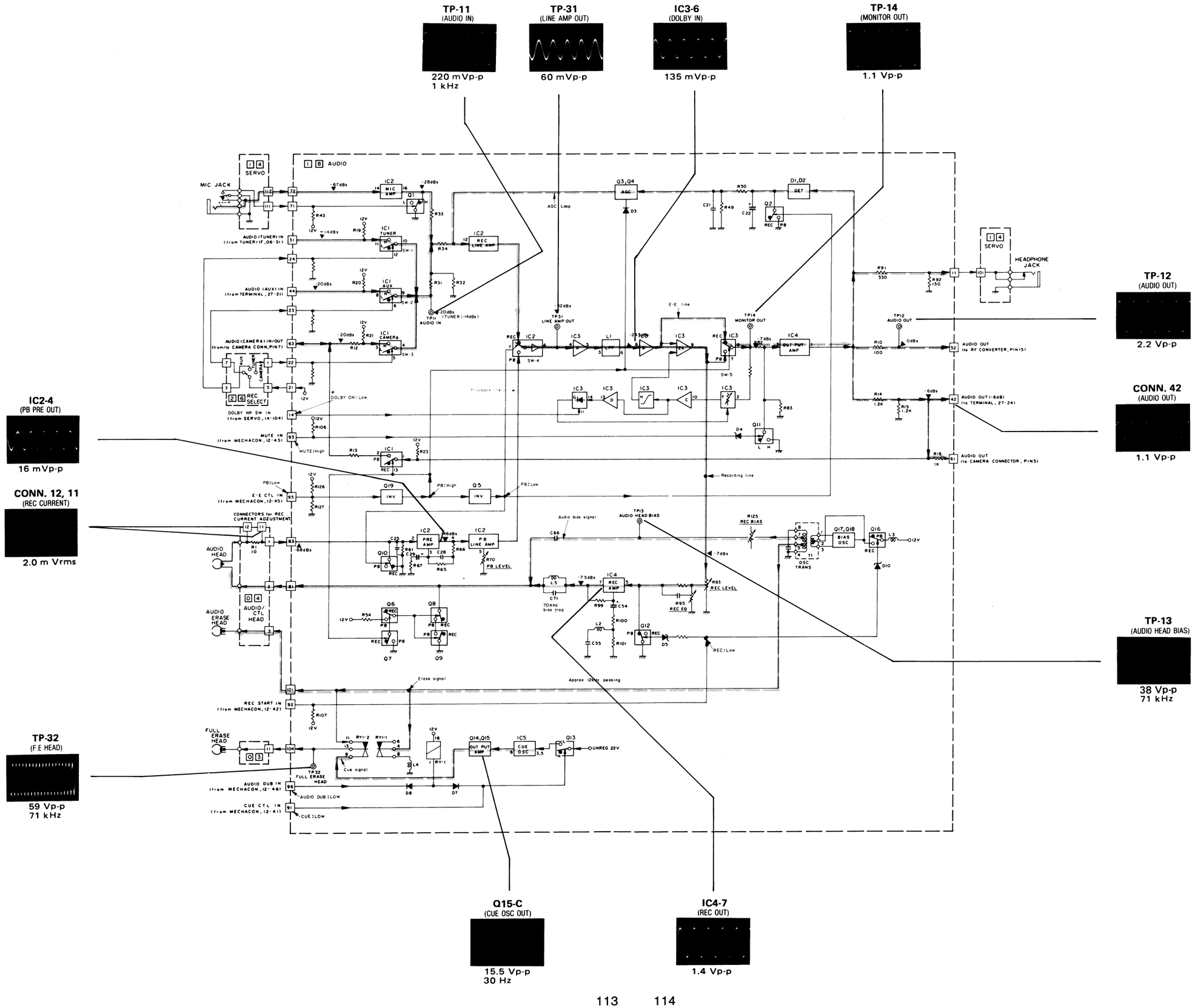


Notes:
If IC202-⑧ waveform as shown in Fig. 1.





Audiosystem – Blockdarstellung · Audio system block diagram



Zeitdiagramm der Mechaniksteuerschaltung · Mechacon circuit timing chart

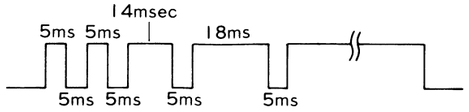
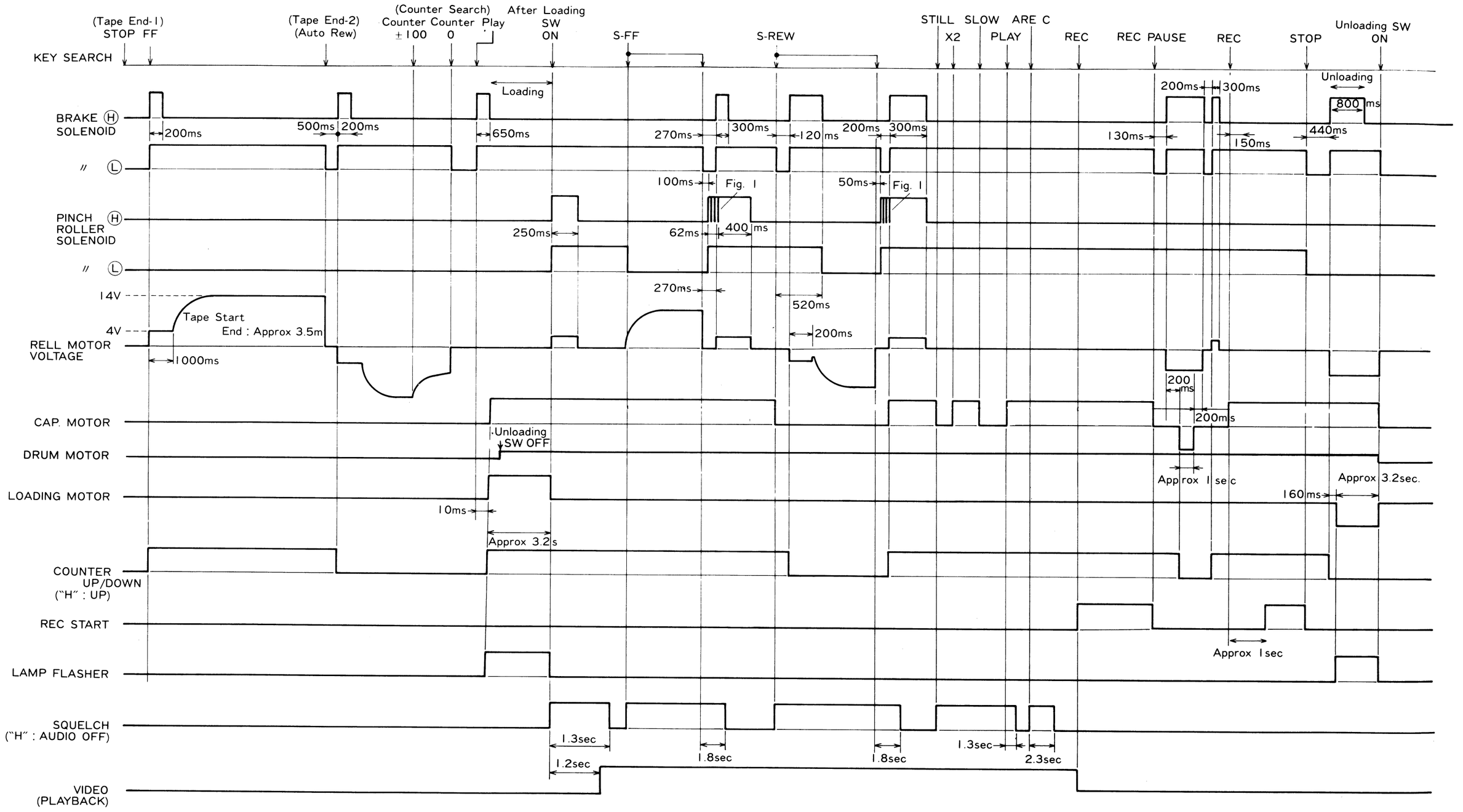
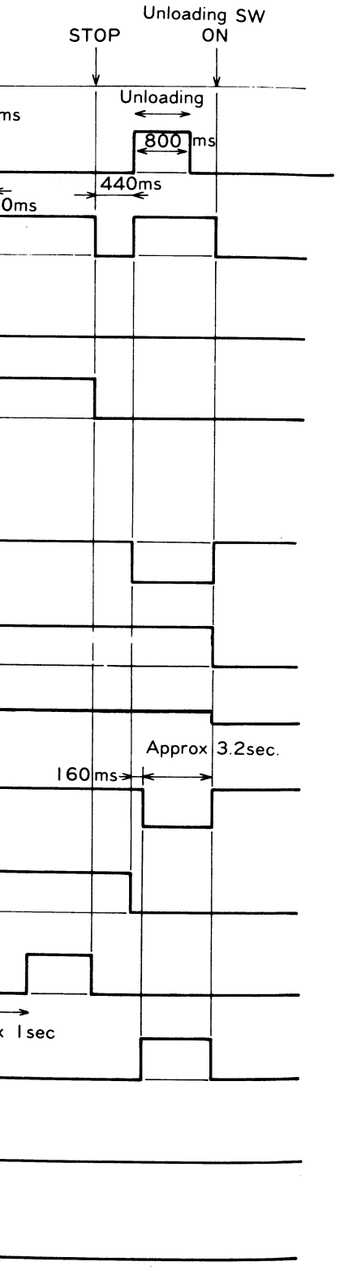
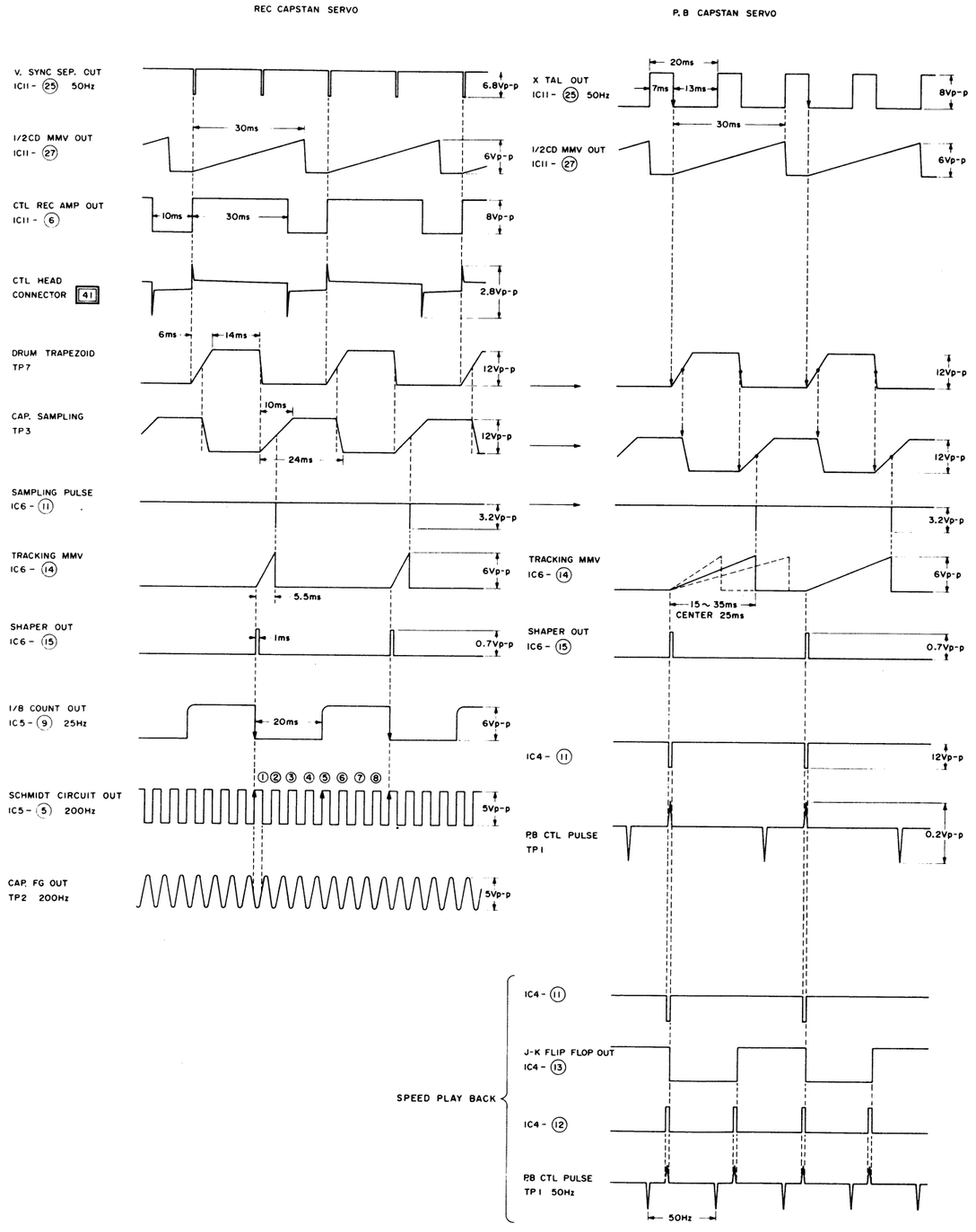


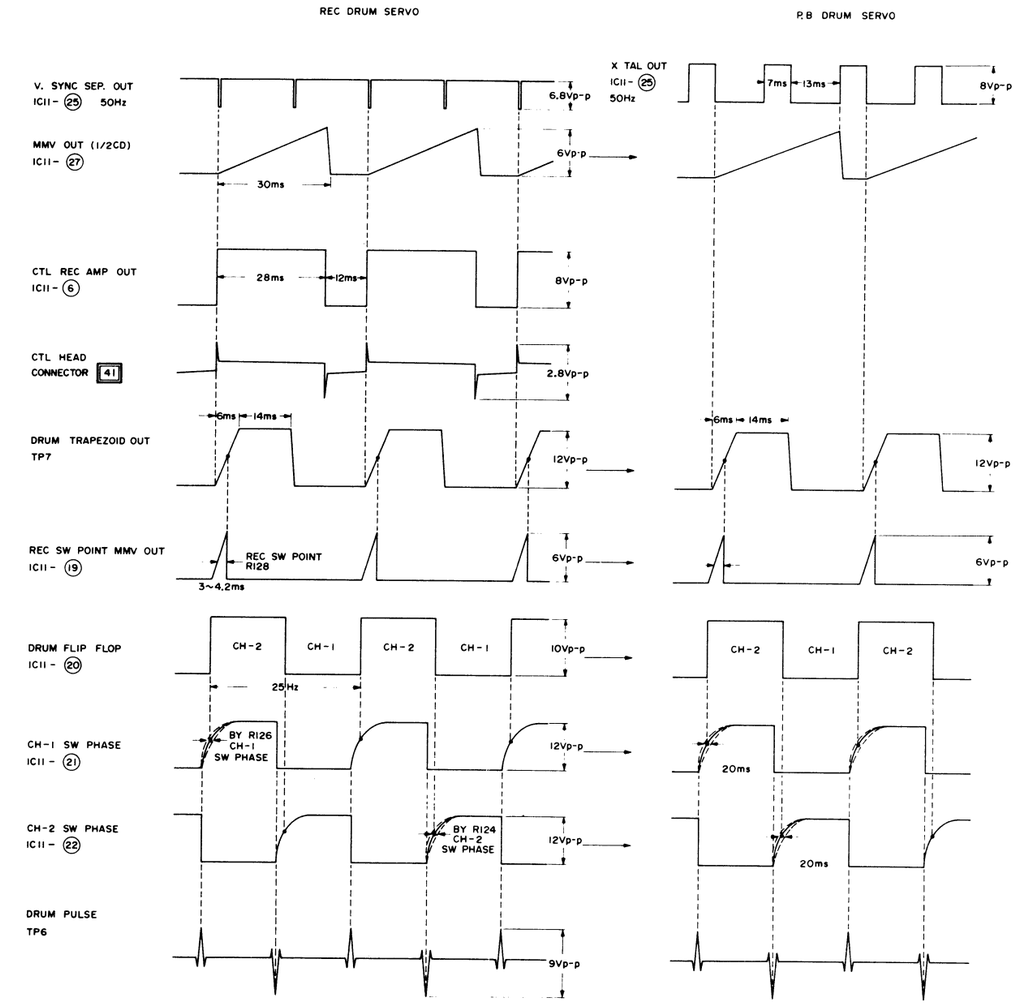
Fig. 1



Zeitdiagramm der Servo-Schaltungen · Servo circuit timing chart





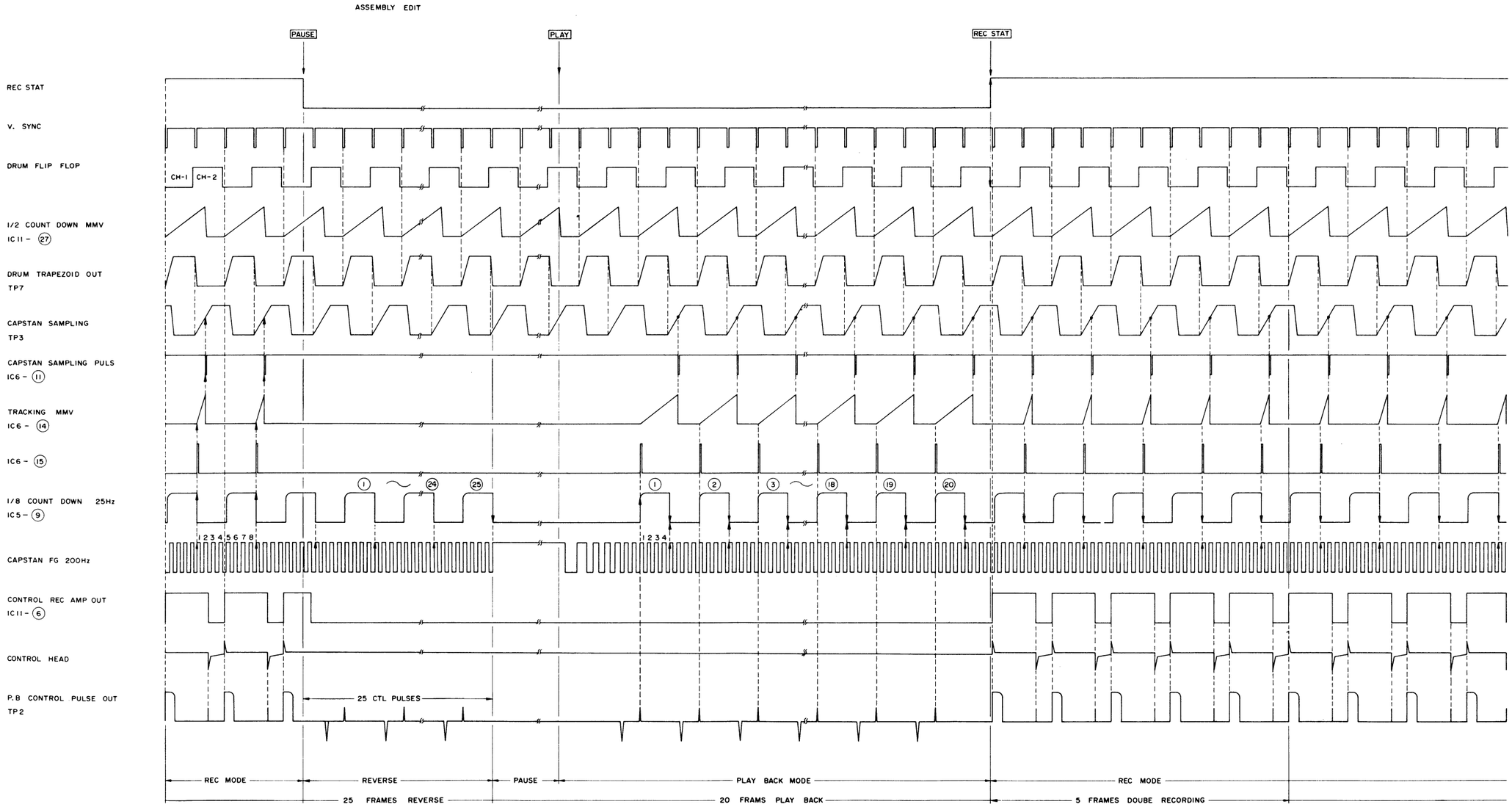


Zeitdiagramm für Servo bei Bildschnitt · Servo edit timing chart

– M51014L –
IC1 of Mechacon

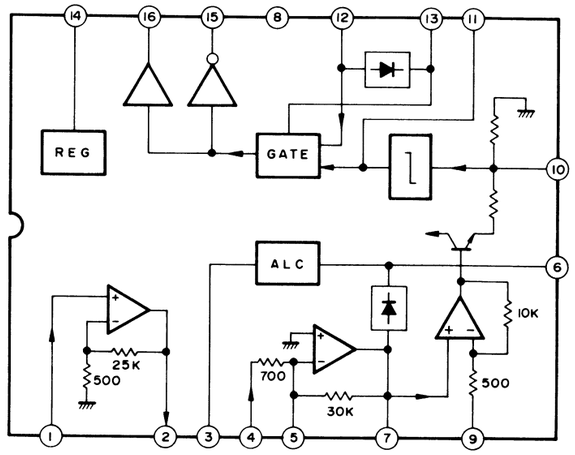
– M50127AP –
IC2 of Mecha-con

– TMS1025N2LL –
IC3, 4 of Mechacon

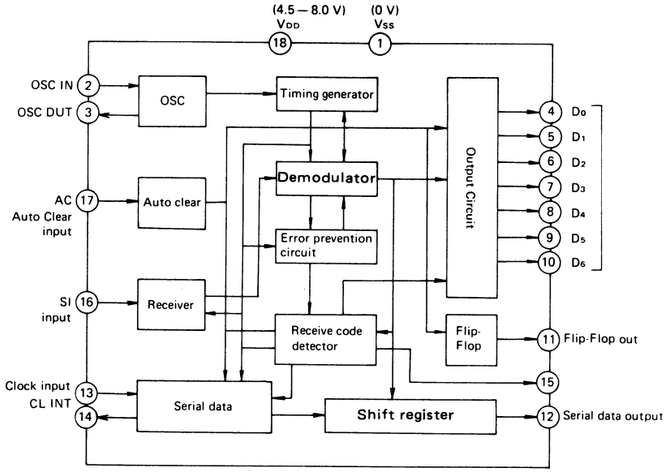


IC-Blockschaltungen · Schematic diagram of IC's

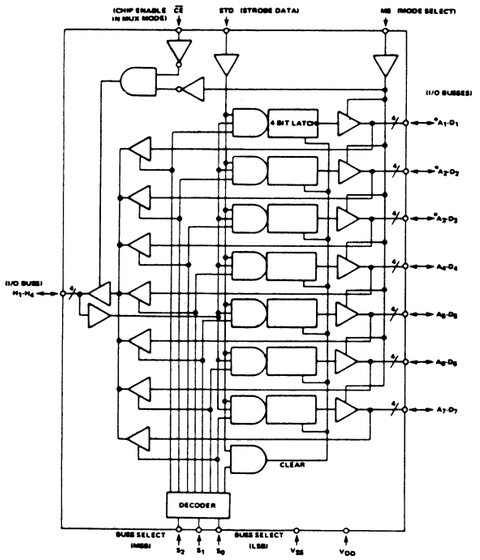
– M51014L –
IC1 of Mechacon



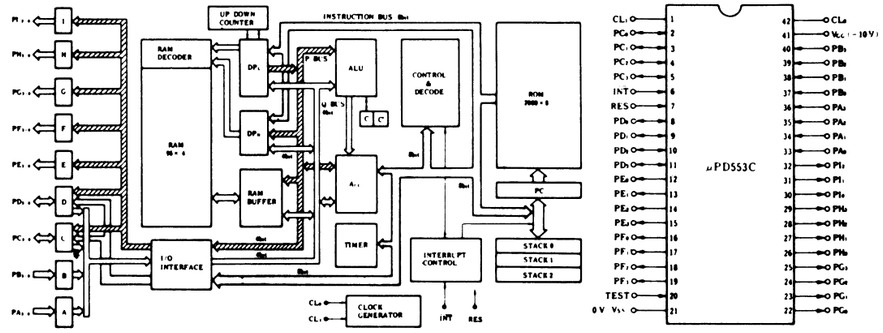
– M50127AP –
IC2 of Mecha-con



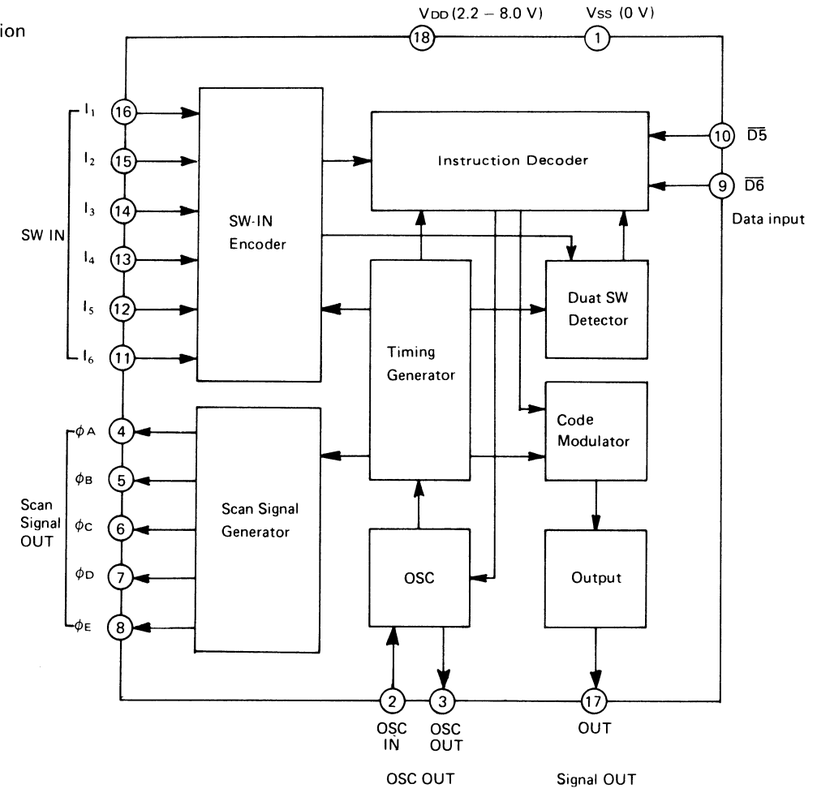
– TMS1025N2LL –
IC3, 4 of Mechacon



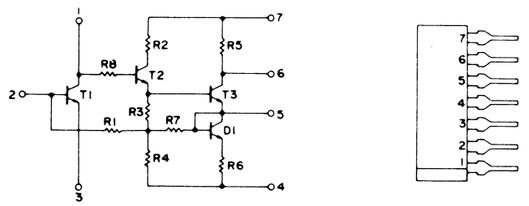
– UPD552C, UPD553C–
IC 207 of T/T CTL, IC401 of Display
IC 5 of Mecha-con, IC 16 of Servo



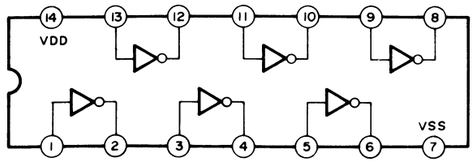
– M50115AP –
IC1 of Operation



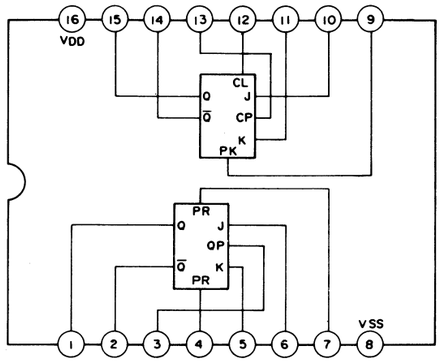
– AN360 –
IC1 of Servo



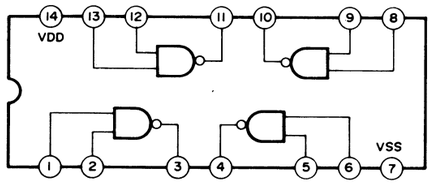
– TC4069BP –
IC2 of Servo



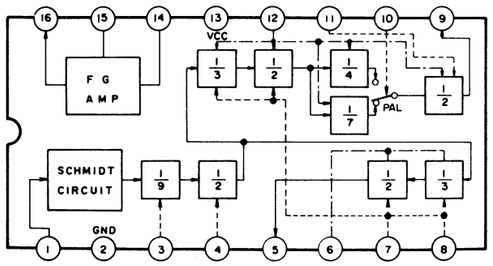
– TC4027BP –
IC3 of Servo



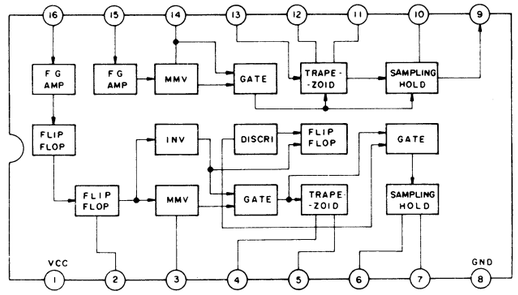
– TC4011BP –
IC4 of Servo



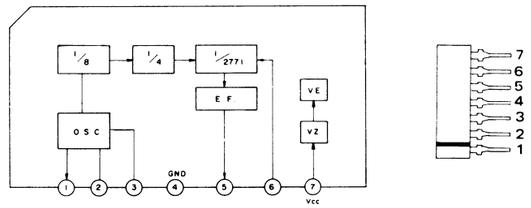
– AN6345 –
IC5 of Servo



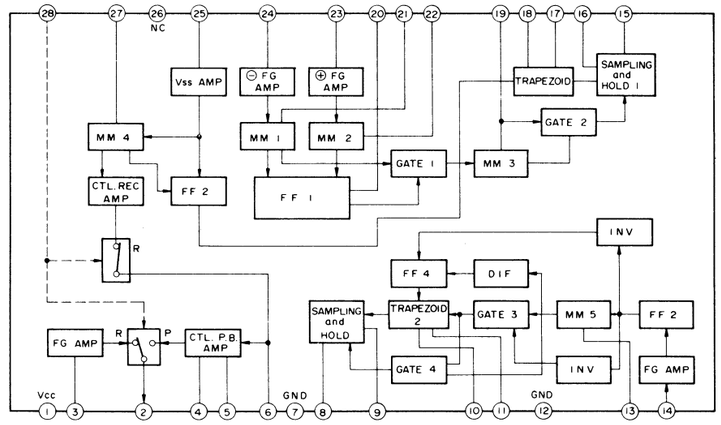
– AN6341N –
IC6 and 10 of Servo



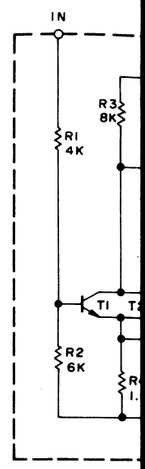
– AN6342N –
IC9 of Servo



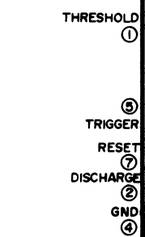
– AN6350 –
IC11 of Servo



– DN850 –
IC15 of Ser

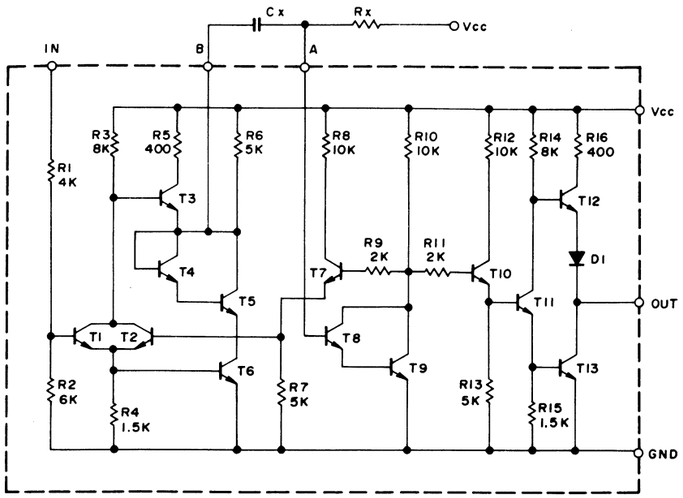


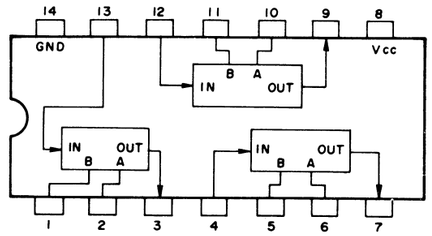
– BA222, 222
IC18 of Serv
IC5 of Audi



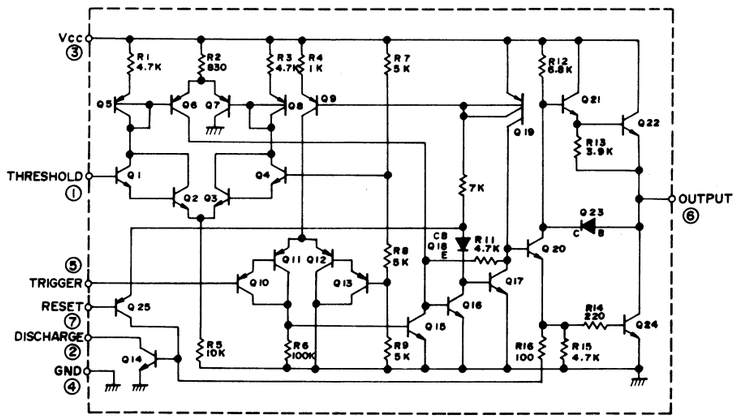
– UPC4558C –
IC19 and 21

– DN850 –
IC15 of Servo

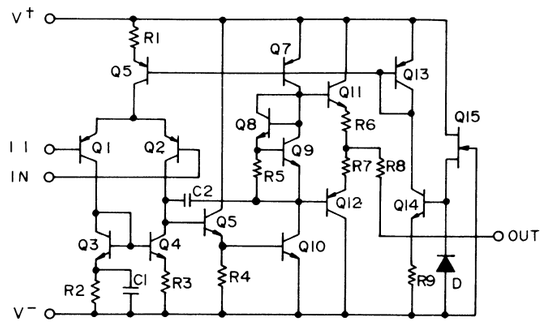


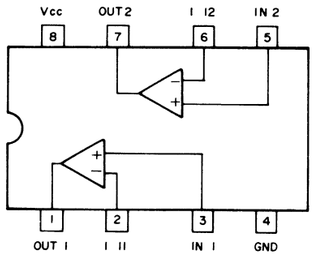


– BA222, 222V –
IC18 of Servo
IC5 of Audio

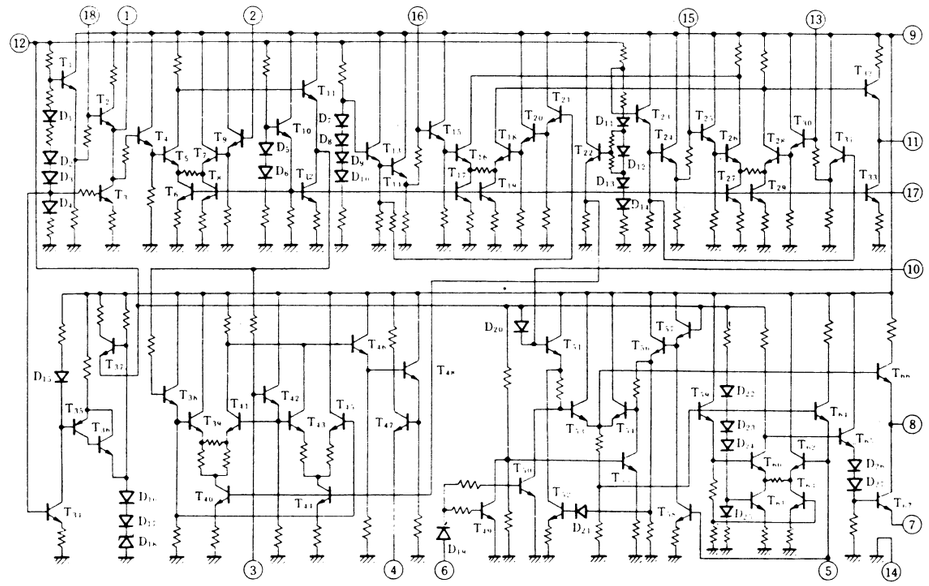


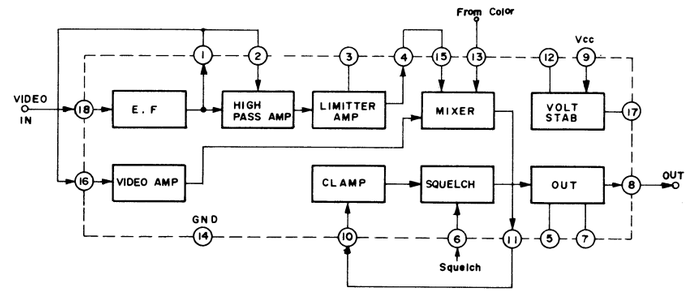
– UPC4558C –
IC19 and 21 of Servo



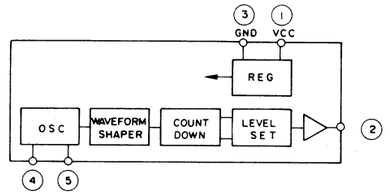


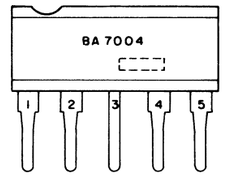
– AN303 –
IC 1 of Video Sub



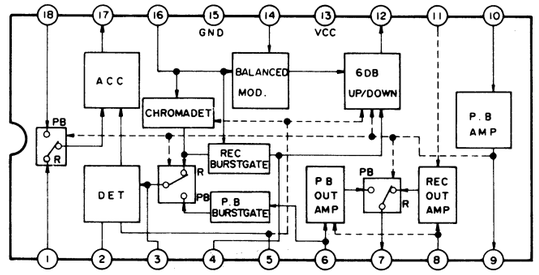


– BA7004 –
IC203 of Color

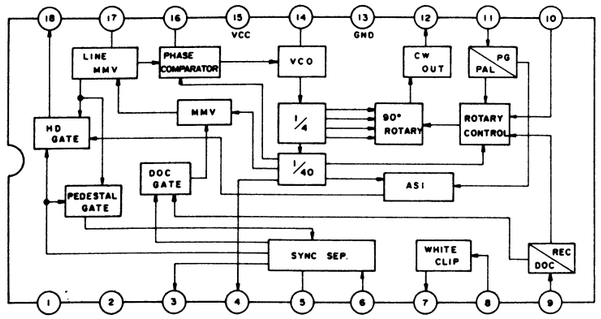




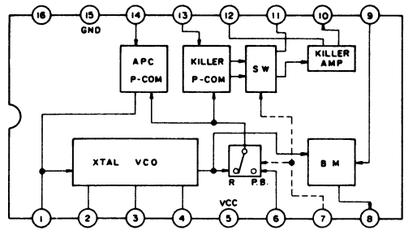
– AN6360 –
IC401 of Color



– AN6362 –
IC402 of Color

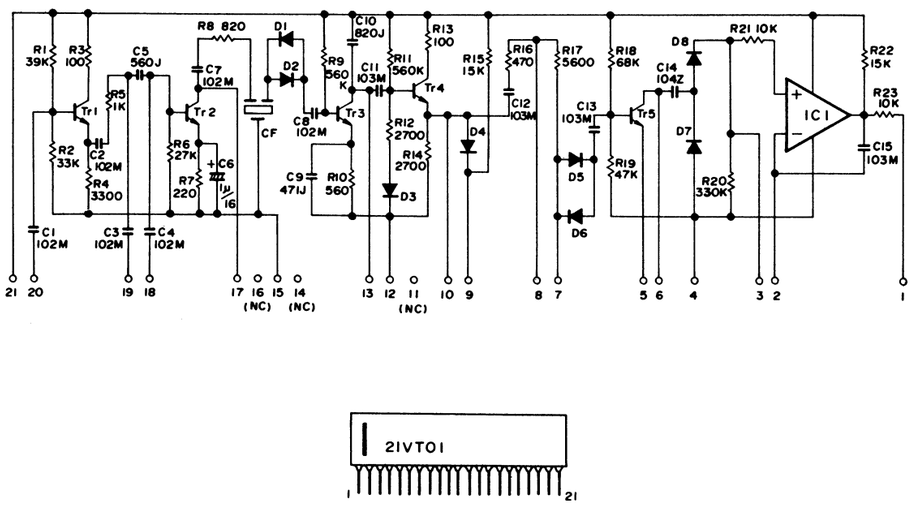


– AN6371 –
IC403 of Color

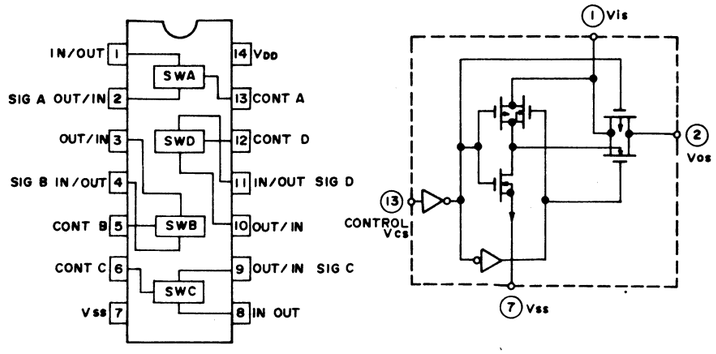


– BA401 –
IC404 of Color

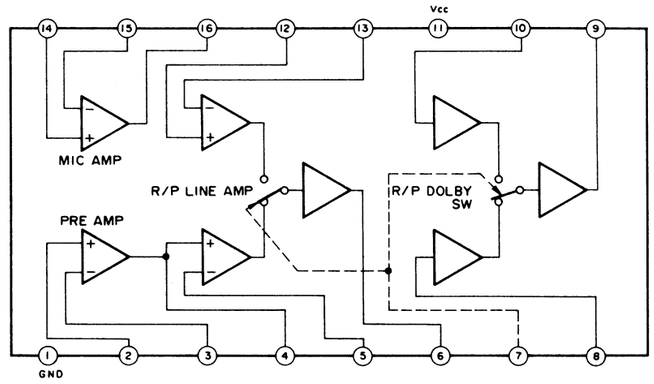
– 21VT08 –
IC405 of Color



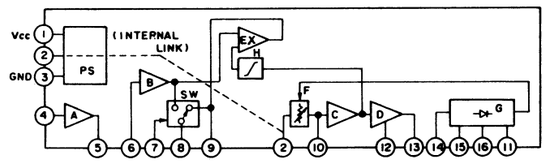
– UPD4066C –
IC1 of Audio



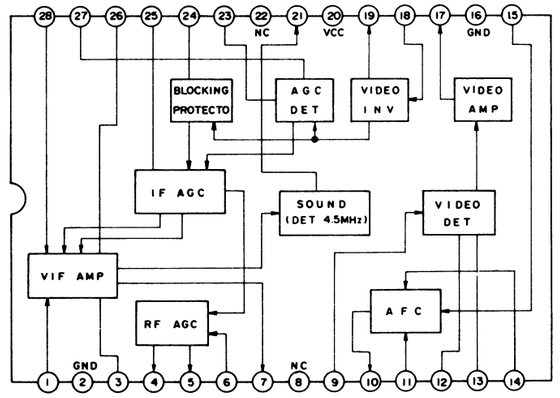
– HA12005 –
IC2 of Audio



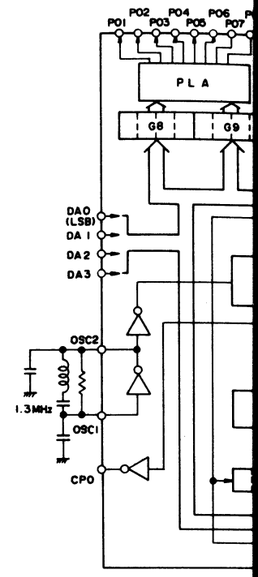
– TA7629P –
IC3 of Audio



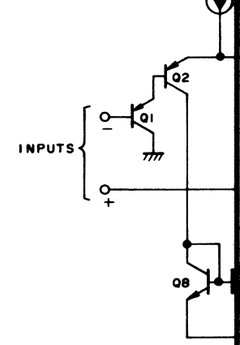
– AN5111 –
IC1 of Tuner/IF



– MN1204E –
IC202 of T/T CTL



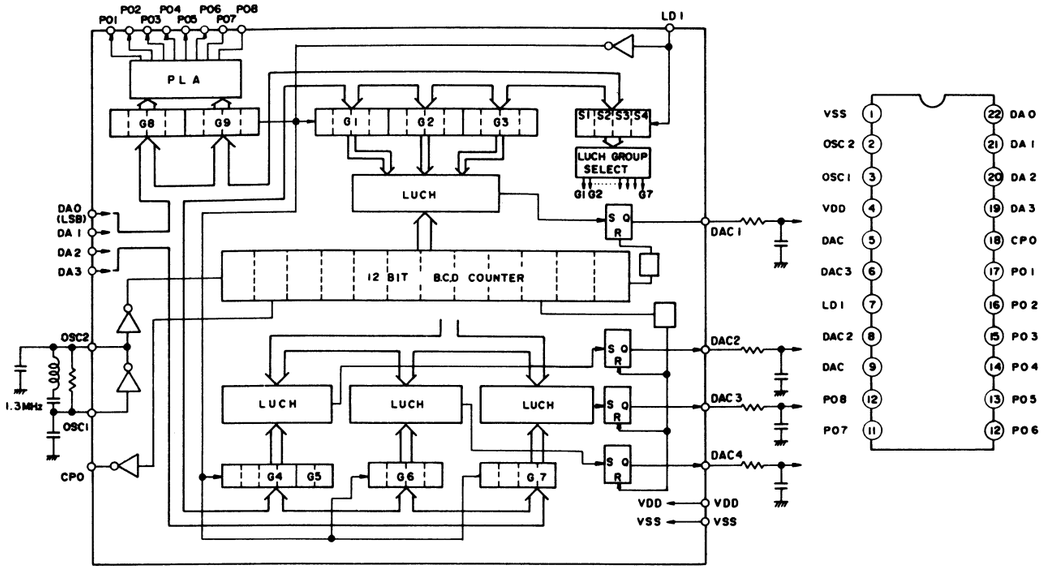
– UPC358C –
IC204 of T/T CTL



– UPD4029C –
IC211 of T/T CTL

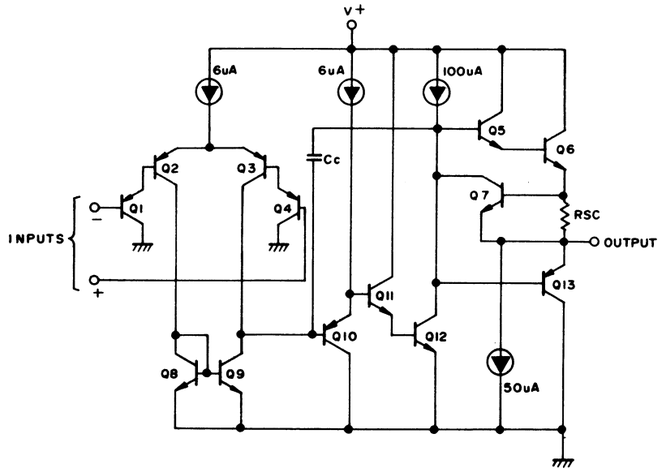
– MN1204E –

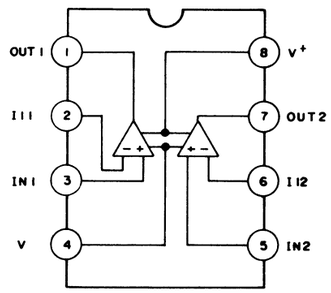
IC202 of T/T CTL



– UPC358C –

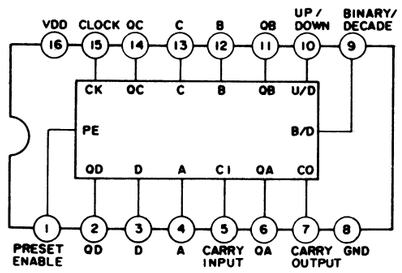
IC204 of T/T CTL





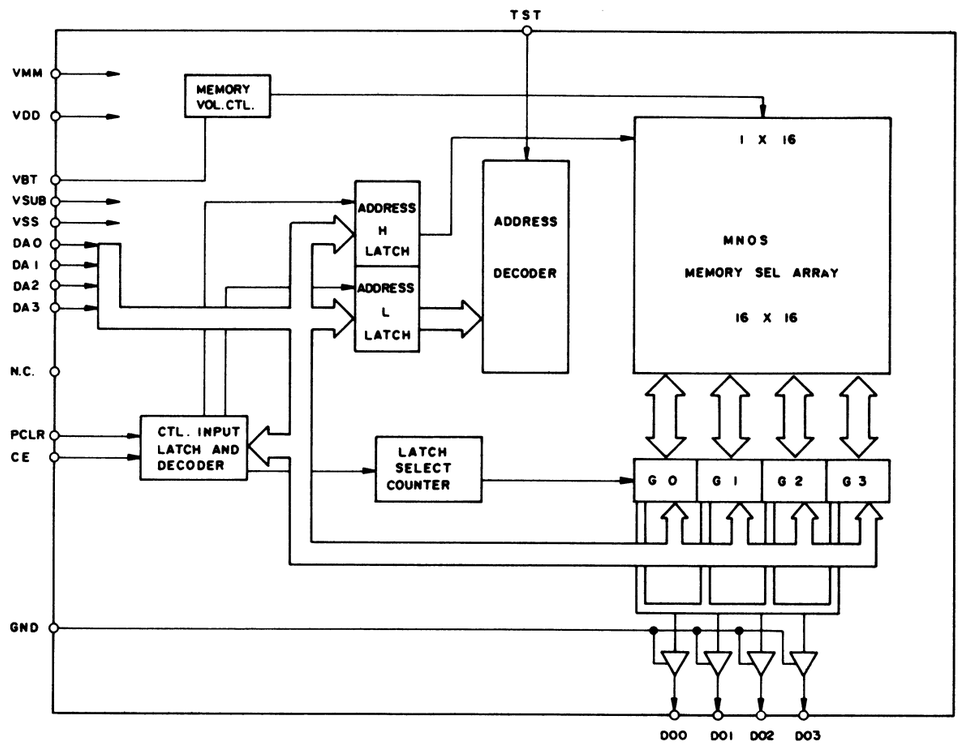
– UPD4029C –

IC211 of T/T CTL



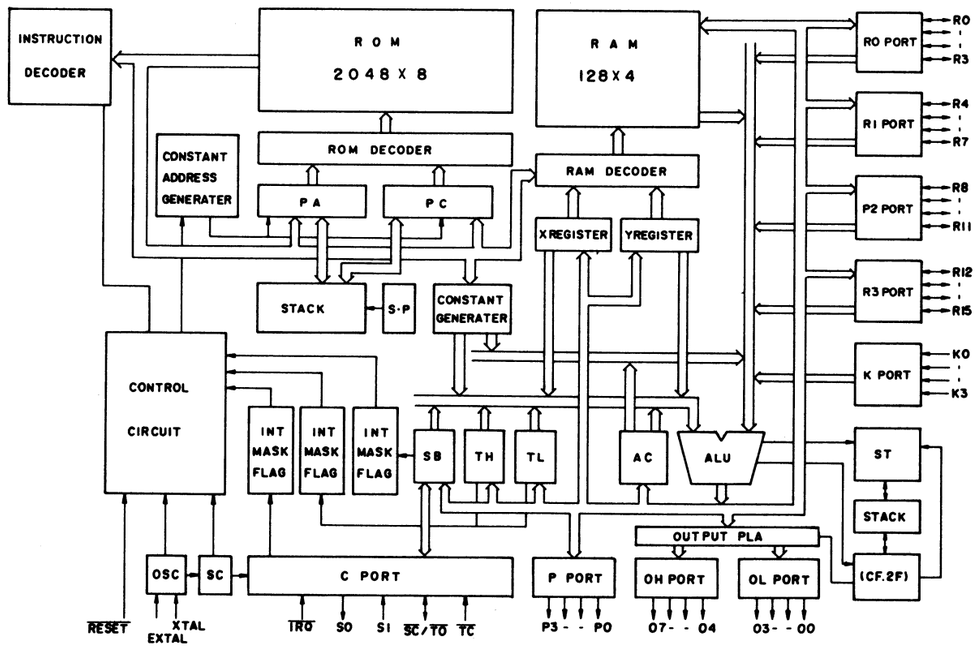
– MN1218A –

IC205 of T/T CTL



– MB8851AM-143L –

IC206 of T/T CTL



195.875/4

Service · Handbuch
Service · Manual

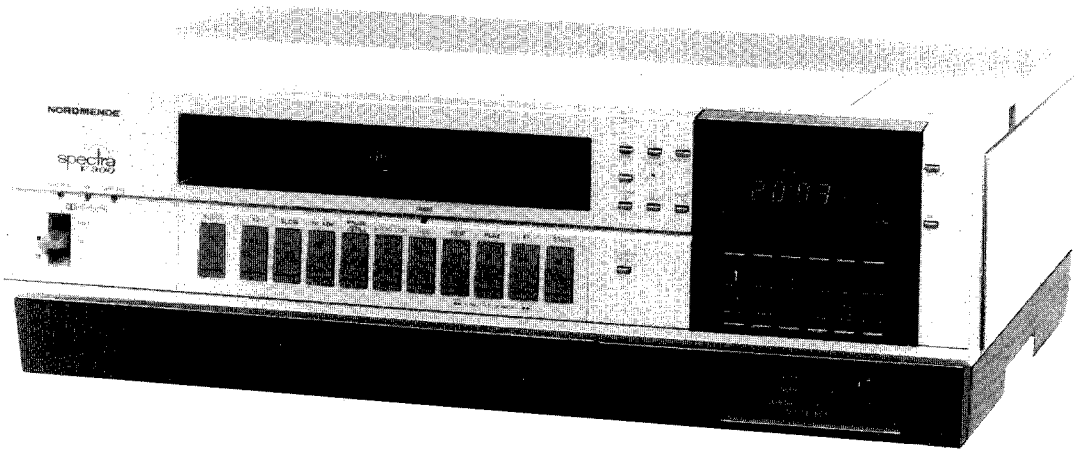
NORDMENDE

Zentralkundendienst

Ergänzung zu
Teil 3 Schaltungen

Supplements to
Part 3 Circuit diagrams

spectra-video-vision V 300
1.461 E/H/K



Diese Angaben und Hinweise sind ausschließlich für den Service des Fachhändlers bestimmt · Änderungen vorbehalten
These instructions are for service dealers only · Subject to modification

Abgleichanweisung für den geänderten Videoteil (B)

Soweit nicht anders angegeben, befinden sich alle Test- und Einstellpunkte auf der Y-, PRE/REC- und Colorplatte.

LUMINANZ-Teil Wiedergabe

1.1 Video-Kopf-Resonanz, Gütefaktor Q und FM-Entzerrer
Hinweis: Dieser Abgleich ist nur nach Tausch der oberen Kopftrommel erforderlich.

1. Das Abgleichband MH-2 wiedergeben (Wobbelsignal-Teil). Den Eingang für externe Synchronisation des Oszillographen an den Flip-Flop-Signaleingang TP-211 (DRUM FLIP-FLOP IN) anschließen.
2. Den Oszillographen an TP-224 (PRE AMP FM OUT) anschließen und R 361 (CH-1 Q) und R 363 (CH-2 Q) bis zum Anschlag entgegen dem Uhrzeigersinn verdrehen, um die hochfrequente Signalkomponente zu verstärken.
3. Den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Minus (−) stellen und C 333 (CH-1 RESO) so einstellen, daß der Resonanzpunkt auf der 5-MHz-Marke liegt.
4. Den Triggerwahlschalter des Oszillographen auf Plus (+) schalten und C 334 (CH-2 RESO) so einstellen, daß der CH-2-Resonanzpunkt auf der 5,0-MHz-Marke liegt.

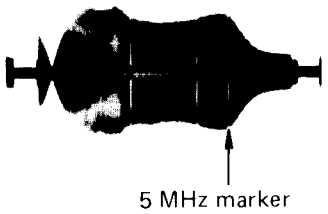


Abb./ Videokopfresonanz (mit Wobbelsignal MH-2)
Fig. 1-1 Video head resonance (with alignment tape)

5. R 361 und R 363 (HEAD Q) in mechanische Mittelstellung drehen.
6. Am Testpunkt TP-224 den FM-Pegel an der 5,5 MHz-Marke für jeden Kanal (CH-1 und CH-2) einzeln messen und mit dem Gütefaktor-Einsteller (R 361 oder R 363) den Pegel des niedrigeren Kanals so einstellen, daß beide Kanäle gleichen Ausgangspegel haben.
7. Ein über die Antenne empfangenes Signal aufnehmen und dann wiedergeben. Während der Betrachtung des Wiedergabebildes R 273 (RF EQ) auf optimale Klarheit des Bildes abgleichen. (Dadurch läßt sich die Schärfe und Weichheit des Wiedergabebildes einstellen.)

1.2 Rauschunterdrückung

1. Zwischen Testpunkt TP-1 und TP-2 auf der Video-Zusatzplatte einen Kondensator von 0,022 μF anschließen.
2. Ein Farbbalkensignal zuführen, aufnehmen, dann wiedergeben.
3. Mit R 10 (NOISE CANCEL) den an TP-1 (NOISE CLIP) anstehenden Pegel auf Minimum einstellen.
4. Den Kondensator zwischen TP-1 und TP-2 entfernen.

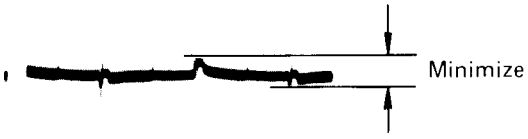


Abb./Fig. 1-3 Rauschunterdrückung
Noise canceller

1.3 Y-Wiedergabepegel

1. MH-2 Testband Farbbalkensignal wiedergeben.
2. Oszillograph an TP-210 (VIDEO OUT) und mit R 251 (PB Y LEVEL) 1,9 V_{SS} ohne Belastung einstellen (siehe Fig. 1-4).

Adjustment Procedures for revised Video section (B)

When not otherwise stated, all test and adjustment points will be found on the Y, PRE/REC and chroma boards.

LUMINANCE section Playback

1.1 Video head resonance, Q (quality factor) and FM-equalizer
Note: This adjustment is only necessary after replacing the upper head drum.

1. Play alignment tape (RF signal).
   Trigger the oscilloscope externally with the drum flip-flop signal from TP-211 (DRUM FLIP-FLOP IN).
2. Monitor TP-224 (PRE AMP FM OUT), and turn R 361 (CH-1 Q) and R 363 (CH-2 Q) fully counter clockwise in order to boost the high-band frequency component.
3. Set the oscilloscope sync slope to minus (−) and adjust C 333 (CH-1 RESO) to set the CH-1 resonance point to 5.0 MHz marker portion.
4. Set the oscilloscope sync slope to plus (+) and adjust C 334 (CH-2 RESO) to set the CH-2 resonance point to 5.0 MHz.

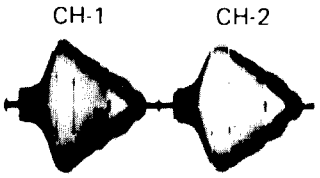


Abb./ Videokopfgüte Q (mit Wobbelsignal MH-2)
Fig. 1-2 Video head Q (with alignment tape)

5. Set R 361 and R 363 (HEAD Q) to mechanical center.
6. Measure each 5 MHz FM level for CH-1 and CH-2 at TP-224, and adjust Q control (R 361 or R 363) of the lower level channel for equal level at both channels.
7. Record an off-the-air signal, then playback. While observing the picture, adjust R 273 (RF EQ) for optimum clarity.
   (This adjusts the sharpness and softness of the playback picture).

1.2 Noise canceller

1. Connect a 0.022 μF capacitor between TP-1 and TP-2 of the VIDEO SUB board.
2. Supply a color bar signal, record, then playback.
3. At TP-1 (NOISE CLIP), adjust R 10 (NOISE CANCEL) to minimize the output level.
4. Remove the capacitor between TP-1 and TP-2.

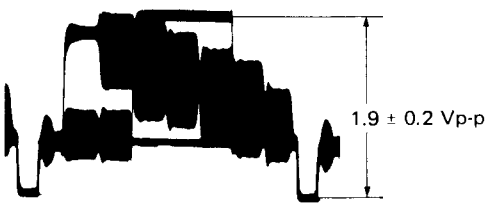


Abb./Fig. 1-4 Y-Wiedergabepegel
Y playback level

1.3 Y-playback level

1. Playback the MH-2 test tape colour bar signal.
2. Oscilloscope to TP-210 (VIDEO OUT). Adjust R 251 (PB Y LEVEL) for 1,9 V_{pp} without load (see Fig. 1-4).

Farbsignalteil

Wichtig: Immer zuerst die Einstellungen 1.4, 1.5, 1.6 durchführen.

1.4 4,433-MHz-Oszillator

1. Farbbalkensignal von der Testkassette wiedergeben und Frequenzzähler an TP 406 (SUB-CARR OUT).
2. Mit C 461 (SUB-CARR OSC) 4,433619 MHz ± 50 Hz einstellen.

1.5 AFC 15625 Hz

1. Ohne Antennensignal (AV-Betrieb) in STOP-Stellung, Frequenzzähler an TP 412 (AFC OUT).
2. Mit R 441 (AFC) 15625 Hz ± 50 Hz einstellen.
3. Mit Farbbalkeneingangssignal 15625 Hz kontrollieren.

1.6 VXO

1. TP 421 (DRUM FF) mit Masse verbinden.
2. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-STELLUNG) wiedergeben.
3. Frequenzzähler an TP 403 (5,05 MHz OUT) und mit C 445 (VXO) auf 5,060571 MHz ± 50 Hz einstellen.

LUMINANZ-Teil Aufnahme

1.7 Träger und Frequenzhub (Abb. 1-5)
Einstellungen nur erforderlich bei Austausch von IC 204 und IC 205. Vor dem Abgleich die Einsteller R 301 (WHITE CLIP) und R 351 (DARK CLIP) auf Linksanschlag drehen.

1. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und genauen Gleichspannungswert der Synchronpulsdächer als Wert „A" notieren.
3. Regelbares Netzteil auf den notierten Wert „A" einstellen und mit (+) an IC 205, Pin 18 und (−) an Masse anschließen. Gerät ohne Videosignal auf STOP (E-E) schalten.
4. Frequenzzähler an TP 221 (REC FM IN) und mit R 358 (CARRIER) 3,8 MHz − 100 kHz einstellen.
5. Netzteilspannung soweit verändern, bis an TP 221 (REC FM IN) 4,8 MHz − 100 kHz angezeigt werden. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und genauen Gleichspannungswert als Wert „B" notieren.
6. Netzteil und Frequenzzähler entfernen. Farbbalkensignal über E-E-Weg (STOP-Stellung) wiedergeben.
7. Oszilloskop an IC 205, Pin 18 und R 298 (DEVIATION) so einstellen, daß 100 % Weiß dem notierten Wert „B" entspricht.

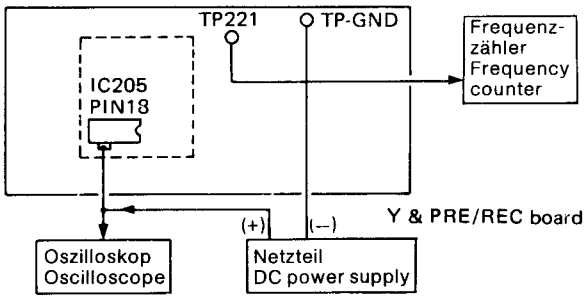


Abb./Fig. 1-5 Träger und Frequenzhub
Carrier and deviation

1.8 Weiß- und Schwarzwertbegrenzung

1. Farbbalkensignal über E-E-Weg (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 203 (W/D CLIP OUT). Das Signal ohne Spitzen entspricht 100 %. R 301 (WHITE CLIP) so einstellen, daß die Weißspitzen 80 % entsprechen (Abb. 1-7).
3. R 351 (DARK CLIP) so einstellen, daß die Schwarzspitzen (Synchronpegel) 40 % entsprechen.

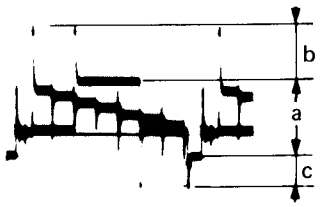


Abb./Fig. 1-7 Weiß- und Schwarzwertbegrenzung
White and dark clip

Colour signal

Important: Firstly carry out adjustments 1.4, 1.5, 1.6.

1.4 4,433 MHz oscillator

1. Playback the colour bar test pattern from the MH-2 cassette. Connect a frequency counter to TP 406 (SUB CARR OUT).
2. Adjust C 461 (SUB CARR OSC) for 4,433619 MHz ± 50 Hz.

1.5 AFC 15625 Hz

1. Without antenna signal (AV-Mode) in the STOP mode, frequency counter to TP 412 (AFC OUT).
2. Adjust R 441 (AFC) for 15625 Hz ± 50 Hz.
3. Supply a coulor bar signal and confirm 15625 Hz.

1.6 VXO

1. Connect TP 421 (DRUM FF) to earth.
2. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E-mode).
3. Connect the frequency counter to TP 403 (5,06 MHz OUT) and adjust C 445 (VXO) for 5.060571 MHz ± 50 Hz.

LUMINANCE section record system

1.7 Carrier and frequency deviation adjustment (fig. 1-5).
Only necessary with replacement of IC 204 and IC 205. Before alignment set controls R 301 (WHITE CLIP) and R 351 (DARK CLIP) to the fully anti-clockwise position.

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205 and note the accurate value of the sync pulse top as value "A".
3. Connect a variable DC power supply set to the value "A" above with plus to pin 18 and minus to earth. Switch the recorder to STOP without a video signal.
4. Connect a frequency counter to TP 221 (REC FM IN) and adjust R 358 (CARRIER) for 3,8 MHz − 100 kHz.
5. Adjust the power supply unit voltage until the frequency on TP 221 (REC FM IN) reads 4,8 MHz − 100 kHz. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205 and note the accurate DC value as value "B".
6. Remove the power supply unit and frequency counter. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
7. Connect the oscilloscope to pin 18 of IC 205. Adjust R 298 (DEVIATION) so that 100 % white corresponds to the noted value "B".

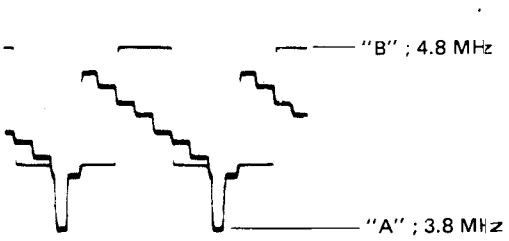


Abb./Fig. 1-6 FM-Modulation
FM modulation

1.8 White and dark clip

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 203 (W/D CLIP OUT). The signal without peaks corresponds to 100 %. Adjust R 301 (WHITE CLIP) so that the white peaks correspond to 80 % (fig. 1-7).
3. Adjust R 351 (DARK CLIP) so that the black peaks (sync level) corresponds to 40 %.

1.9 FM-Aufnahmepegel

1. Farbbalkensignal aufnehmen.
2. Oszilloskop an TP 204 (REC CURRENT).
3. R 317 (REC FM LEVEL) so einstellen, daß der Schwarzwertpegel des Vertikal-Austastlückenanteils 0,15 V_{SS} beträgt (Abb. 1–8).

1.10 „E-E-Weg"-Pegel

1. Farbbalkensignal über „E-E-Weg" (STOP-Stellung) wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT) und mit R 330 (E-E-LEVEL) 1,9 V_{SS} ohne Belastung einstellen (Abb. 1–9).

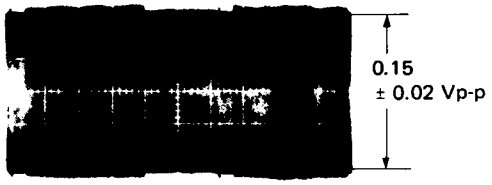


Abb./Fig. 1–8 FM-Aufnahmepegel
FM recording level

1.9 FM recording level

1. Record the colour bar test pattern.
2. Connect the oscilloscope to TP 204 (REC CURRENT).
3. Adjust R 317 (REC FM LEVEL) so that the black level of the vertical blanking component is 0,15 V_{pp} (fig. 1–8).

1.10 E-E video level

1. Supply a colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT) and adjust R 330 (E-E LEVEL) for 1,9 V_{pp} without load (fig. 1–9).

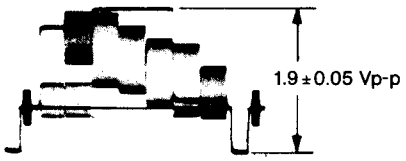


Abb./Fig. 1–9 E-E Video-Pegel
E-E video signal

Farbsignalteil

1.11 Farbsignal-Aufnahmepegel

1. MH-2-Farbbalkensignal wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 404 (PB COLOR IN) und den Durchschnittswert $C=\frac{a+b}{2}$ notieren.
3. Farbbalkensignal aufnehmen und wiedergeben.
4. Während der Aufnahme R 379 (REC COLOR LEVEL) so einstellen, daß bei Wiedergabe der Durchschnittswert C das 1,2fache des Wertes unter Punkt 2 beträgt (Abb. 1–10).

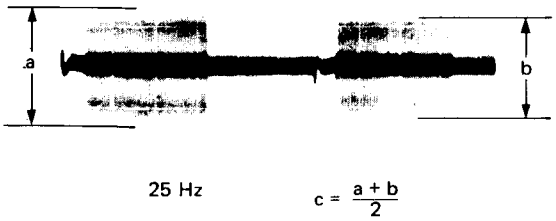


Abb./Fig. 1–10 Farbsignal-Aufnahmepegel
Recording colour level

1.12 Wiedergabeburstpegel

1. Farbbalkensignal aufnehmen und wiedergeben.
2. Oszilloskop an TP 210 (VIDEO OUT).
3. Mit R 349 (PROCESSED COLOR LEVEL) Burstamplitude auf 0,5 V_{SS} ± 0,06 V_{SS} ohne Belastung einstellen (Abb. 1–11).

1.13 Secam Detektor

1. Secamsignal über „E-E-Weg" einspeisen.
2. Oszilloskop an TP 410 (S. DET OUT) und mit L 412 (Fs TUNING) maximalen Gleichspannungspegel einstellen.
3. Secamsignal aufnehmen und wiedergeben. Mit R 465 (S. DET) an TP 410 8 V ± 0,5 V= einstellen.
4. Auf STOP (E-E) schalten. Die Gleichspannung an TP 410 soll bei einem Secamsignal mehr als 7 V, bei einem PAL-Signal weniger als 1,5 V betragen.

Colour signal section

1.11 Colour signal recording level

1. Playback the MH-2 colour bar signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 404 (PB COLOR IN) and note the average value $C=\frac{a+b}{2}$
3. Record and playback the colour bar signal.
4. During recording adjust R 379 (REC COLOR LEVEL) so that at playback the average value C is 1,2× the value under point 2 (fig. 1–10).

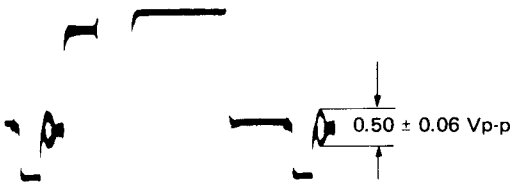


Abb./Fig. 1–11 Wiedergabe-Burst-Pegel
Playback burst level

1.12 Playback burst level

1. Record and playback the colour bar signal.
2. Connect the oscilloscope to TP 210 (VIDEO OUT).
3. Adjust R 349 (PROCESSED COLOR LEVEL) to bring the burst amplitude to 0,5 V ± 0,06 V_{pp} without load (fig. 1–11).

1.13 Secam detector

1. Supply a SECAM colour bar signal and set for the STOP (E-E) mode.
2. Connect the oscilloscope to TP 410 (S. DET OUT) and adjust L 412 (Fs TUNING) for maximum DC level.
3. Record and playback a Secam signal. Adjust R 465 (S. DET) for 8 V ± 0,5 V DC on TP 410.
4. Switch to STOP (E-E). The DC voltage on TP 410 should be more than 7 V with a Secam signal, but with a PAL signal less than 1,5 V.

Beschreibung der wichtigsten Änderungen im Blockschaltbild

1. Linearität des FM-Oszillators

Der Stift 12 des IC 204 ist der Ausgangs-Anschluß für eine stromkonstante Spannungsquelle. Entsprechend dem Gleichspannungspotential des Videosignals nach den Weiß- und Schwarzwert-Begrenzungs-Stufen ändert sich die Frequenz des Oszillators (FM-Modulator). Diese Änderung ist linear in bezug auf das Gleichspannungspotential des Videosignals.
In der geänderten Schaltung sind D 213, D 215, D 217, R 341, R 342 und R 343 hinzugekommen. Wenn das dem FM-Modulator zugeführte Videosignal den Spitzenweiß-Pegel überschreitet, schaltet die Diode D 217 durch und die Spannung für die Weißwert-Begrenzung, die von Stift 12 kommend über die Widerstände R 341, R 342 und R 343 heruntergeteilt wird, wird dem FM-Modulator zusätzlich zugeführt, und hebt die Oszillatorfrequenz stark an. Dieses Prinzip ist in Abb. 1 dargestellt.
Aus der Darstellung geht hervor, daß der Verlust der hochfrequenten Überschwing-Komponente durch die Weißwert-Begrenzung bei dieser Aussteuerung des Frequenz-Modulators vollwirksam wieder aufgehoben wird. Folglich wird die Demodulation der hochfrequenten Komponente und damit im Zusammenhang das Signal-Rauschverhältnis bei hohen Frequenzen verbessert.
Die Dioden D 213 und D 215 dienen zur Temperaturkompensation.

2. Schaltungen für Videokopfresonanz und Gütefaktor Q

Im CH-1 und CH-2 Vorverstärkerbereich des IC 205 sind Kopfresonanz- und Gütefaktor-Schaltungen hinzugefügt worden. Mit Hilfe dieser Schaltungen werden Empfindlichkeits- und Frequenzgang-Unterschiede zwischen den Videoköpfen ausgeglichen und Signal-Rauschverhältnis-Beeinträchtigungen auf Grund solcher Differenzen unterdrückt. Das Signal-Rauschverhältnis bei hohen Frequenzen wird verbessert durch Regelung des FM-Trägerpegels der Überschwing-Komponente.

3. Wechsel der Entzerrer-Schaltung

Die Video-Entzerrerstufe in der Wiedergabeschaltung ist weggelassen und eine FM-Entzerrerschaltung hinzugefügt worden. Dadurch wird der Frequenzgang des Wiedergabesignales dem Grad der FM-Modulation entsprechend gesteuert, wodurch Phasenverzerrungen der hochfrequenten Videosignal-Komponente unterdrückt und das Impulsverhalten des Wiedergabe-Videosignals verbessert wird.

4. Rauschunterdrückungsschaltung mit Hilfe der Horizontal-Korrelation

Siehe auch Zeitdiagramm im Blockschaltbild der Y-Signalverarbeitung. Während der Aufnahme wird dem Frequenzmodulator das 25-Hz-Kopftrommel-Flip-Flop-Signal zugeführt, um das Signal der Spur 2 um ½ Fh in bezug auf die Spur 1 zu verschieben. Dadurch hat die Übersprechkomponente der anliegenden Spur bei der Wiedergabe einen ½-Zeilen-Offset relativ zu dem Hauptsignal.
Durch Anwendung der vorgenannten Beziehungen und zusammen mit der Korrelation des Videosignals der Zeilen n und (n−1) im Wiedergabebetrieb und auf Grund der Zufälligkeit des Auftretens der Rauschkomponente wird das Rauschen herabgesetzt und das Signal-Rausch-Verhältnis verbessert.
Als Konsequenz aus der Anwendung der FM-Verschachtelung und den Rauschunterdrückungsfunktionen wird das Wiedergabe-Y-Signal durch ein Kamm-Filter, das eine dem Y-Signal-Spektrum entsprechende Durchlaßkurve aufweist, gegeben.

5. Entzerrerschaltung für Videosignal-Impulse

Siehe Zeitdiagramm im Blockschaltbild der Y-Signalverarbeitung. Diese Schaltung sorgt für eine Verbesserung des Impulsverhaltens und Reduzierung des Kanten-Rauschens durch Einführung von Vorschwingern im Bereich von schnellen Übergängen von Schwarz-auf-Weiß- oder von Weiß-auf-Schwarz-Pegel (Helligkeitssprung).

Die Beschreibung gibt einen Überblick über die wichtigsten Änderungen in den Geräten. Weitere Einzelheiten gehen auch aus dem Y-Signal-Blockschaltbild hervor.

Block diagram description for main changed parts

1. FM oscillator linearity

Pin 12 of IC 204 is a fixed current power supply terminal. According to the DC potential of the video signal from the white and dark clipping circuits, the oscillation frequency of the frequency modulator (FM MOD) varies. This variation is linear with respect to the video signal DC potential.
In the new version, D 213, D 215, D 217, R 341, R 342 and R 343 have been added. When a video signal supplied to the frequency modulator exceeds the white peak level, D 217 switches on and the white clip voltage divided by R 341, R 342 and R 343 becomes added from pin 12 to the frequency modulator, sharply increasing the oscillation frequency. This principle is illustrated in Fig. 1.
As can be noted, the highband overshoot component lost by white clipping becomes effectively restored for driving the frequency modulator. Consequently, demodulation of the highband component is improved, together with S/N at high frequencies.
D 213 and D 215 function for temperature compensation.

2. Head resonance control and Q factor control

In the IC 205 CH-1 and CH-2 preamplifier sections, head resonance and quality factor circuits have been added. These compensate for response differences between the video heads and reduce S/N impairment due to such differences. And highband S/N becomes improved by controlling the FM carrier level of the overshoot component.

3. Equalizer control change

The playback video equalizer control has been deleted and an FM equalizer control added. By this, the frequency response of the playback signal becomes controlled to the degree of FM signal processing, thereby reducing phase distortion in the video signal highband component and improving pulse response of the playback video signal.

4. Noise canceller circuit using horizontal correlation

Refer to the timing chart of the luminance signal block diagram. During recording, the 25 Hz drum flipflop signal is supplied to the frequency modulator, shifting the CH-2 track ½ Fh with respect to the CH-1 track. By this, during playback, the crosstalk component from the adjacent track becomes ½ line offset relative to the main signal. In the playback mode, by employing the above relationship, together with the correlation between video signal lines *n* and (n−1), and the random nature of the noise component, the noise component becomes reduced and S/N improved.
As a consequence of including FM interleaving and noise canceller functions, the playback luminance signal is passed through a comb filter which possesses the luminance signal spectrum.

5. Video pulse equalizer circuit

See timing chart of the luminance signal block diagram.
This circuit serves to improve pulse response and reduce edge noise by introducing preshoot into regions of rapid transition from black to white level, and from white to black level.

The foregoing outlines the main revisions included in the new production. For further details, please refer to the luminance signal block diagram.

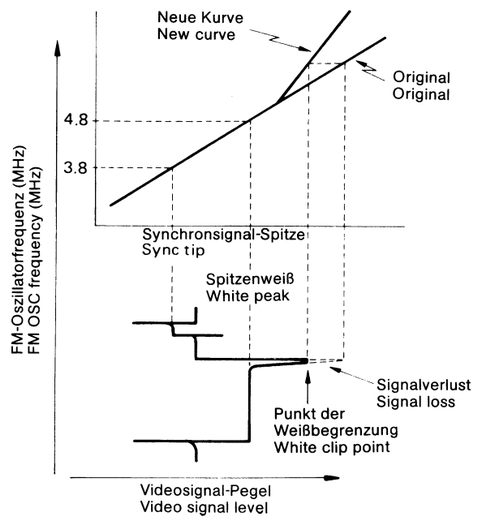
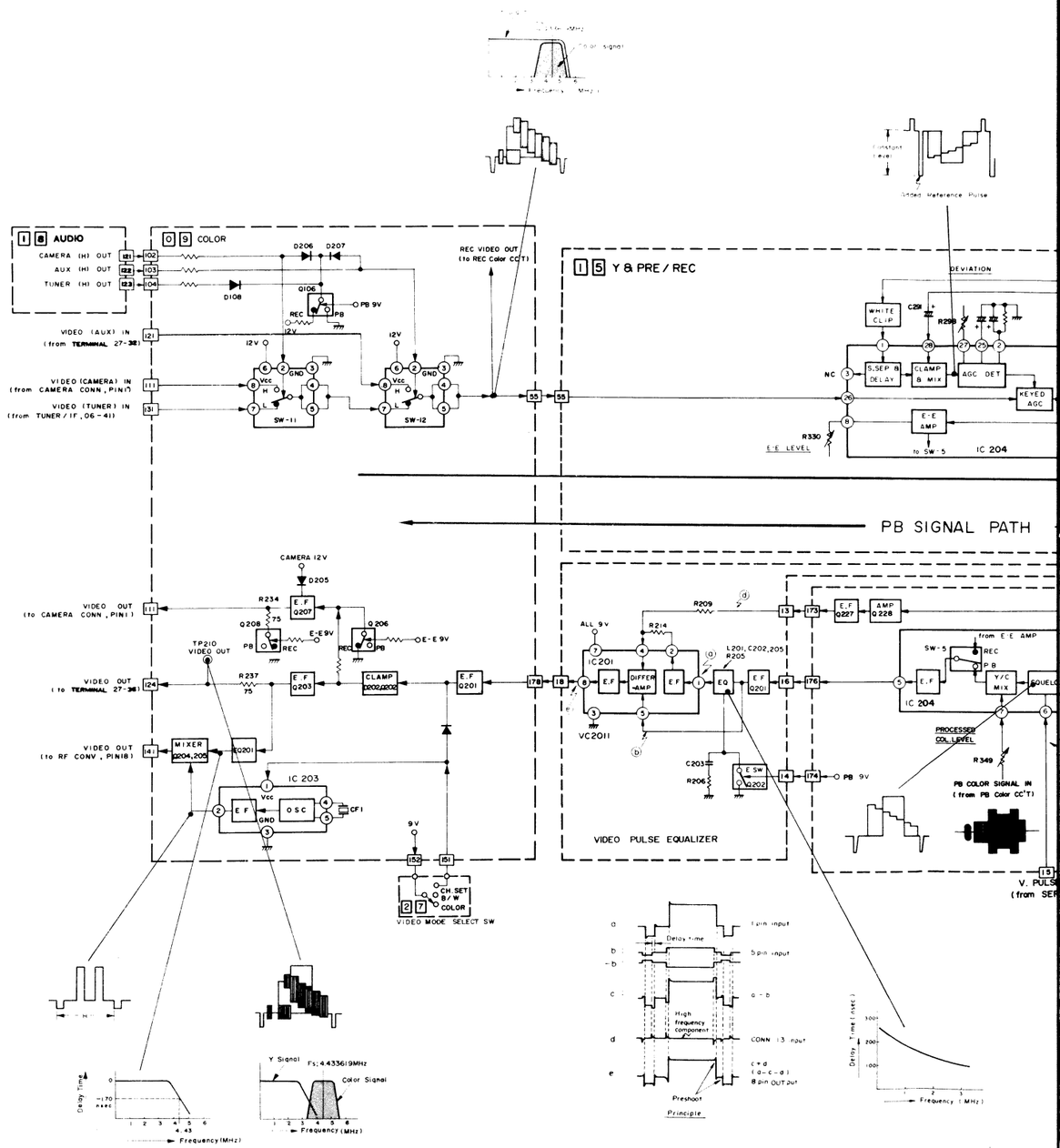
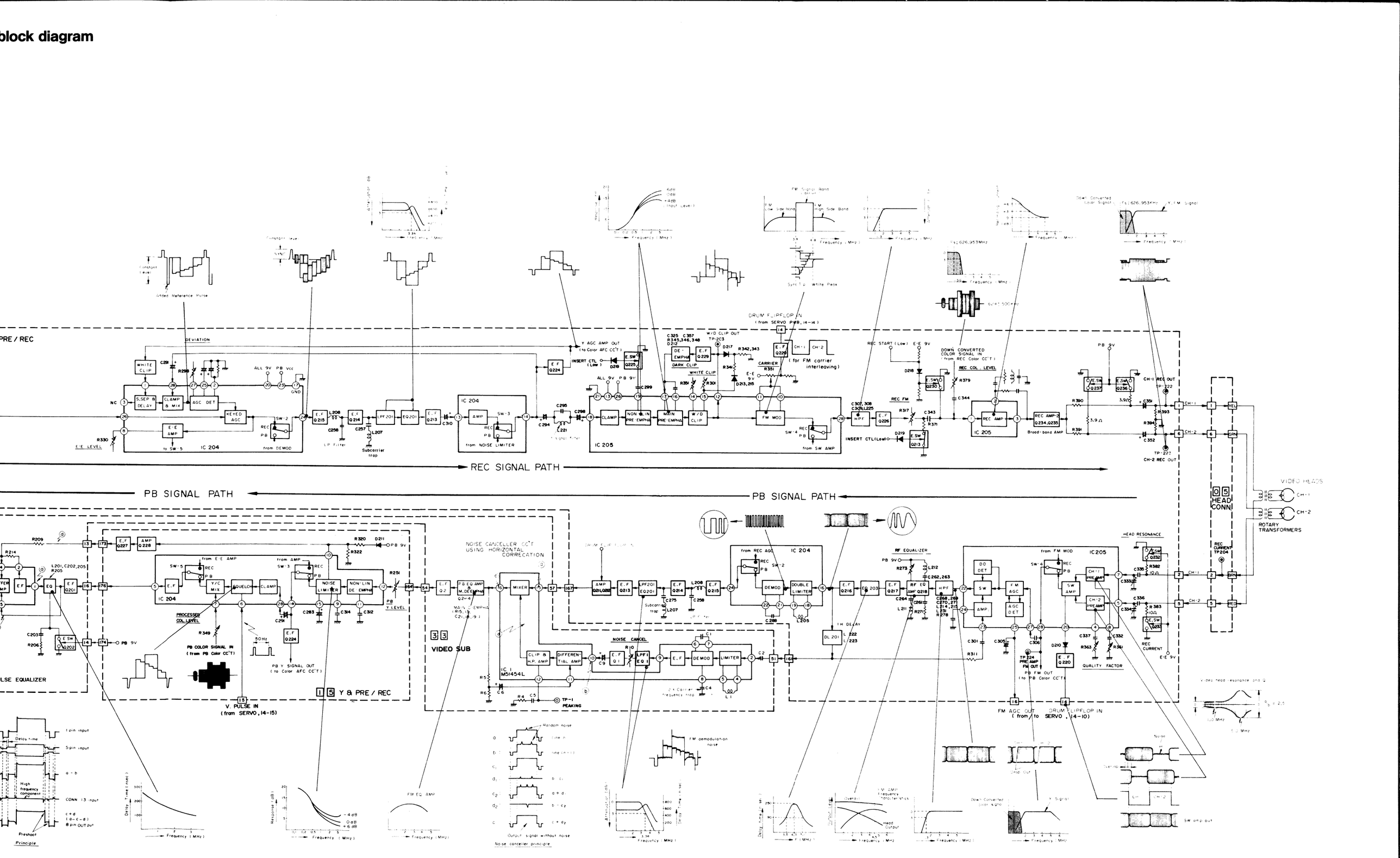


Abb./Fig. 1 Übertragungscharakteristik der Video-FM-Schaltung
Video to FM transfer characteristics

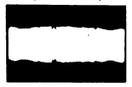
Luminanzsignal – Blockdarstellung · Luminance signal block diagram

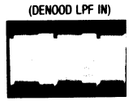


block diagram


PRE / REC
REC SIGNAL PATH
PB SIGNAL PATH
PB SIGNAL PATH
IC 204
IC 205
DEVIATION
WHITE CLIP
S.SEP & DELAY
CLAMP & MIX
AGC DET
KEYED AGC
E-E AMP
E-E LEVEL
to SW-5
from DEMOD
SW-2
REC
PB
ALL 9V PB Vcc
GND
NC
L.P. Filter
Subcarrier trap
LPF201
EQ201
AMP
SW-3
from NOISE LIMITER
Y AGC AMP OUT (to Color AFC CCT)
INSERT CTL (Low)
DRUM FLIPFLOP IN (from SERVO PWB, I4-I4)
W/D CLIP OUT TP-203
DE-EMPHA
DARK CLIP
WHITE CLIP
CARRIER
(for FM carrier interleaving)
CLAMP
NON-LIN PRE-EMPHA
MAIN PRE-EMPHA
W/D CLIP
FM MOD
from SW AMP
REC START (Low)
REC FM
INSERT CTL(Low)
WPF
DOWN CONVERTED COLOR SIGNAL IN (from REC Color CCT)
REC COL. LEVEL
REC AMP
REC AMP-2
Broad-band AMP
CH-1 REC OUT TP-222
CH-2 REC OUT TP-222
VIDEO HEADS
CH-1
CH-2
05 HEAD CONN.
ROTARY TRANSFORMERS
REC CURRENT TP204
E-E 9V
PB 9V
R330
C294
C295
C296
L221
C299
C325 C357 R345,346,348 D212
D217
R342,343
R341
R301
D213,215
C305,308 C309,L225
D218
D219
R317
C343
R379
C344
C351
C352
R390
R391
R393
R394
3.9Ω
Y signal filter
R209
R214
L201, C202, 205 R205
C203
R206
PB COLOR SIGNAL IN (from PB Color CCT)
PB Y SIGNAL OUT (to Color AFC CCT)
50Hz
PROCESS&B COL. LEVEL
PB Y LEVEL
R320
D211
R322
R251
C283
C284
C312
C314
E.F Q224
E.F Q227
AMP Q228
E.F Q201
E.F Q202
E.F Q214
E.F Q215
E.F Q213
E.F Q229
E.F Q225
E.F Q226
E.F Q230
E.F Q237
E.F Q236
E.F Q232
E.F Q233
E.F Q220
E.F Q2
E.F Q1
E.F Q216
E.F Q217
E.F Q218
E.F Q221
E.F Q222
E.F Q223
E.F Q204
E.F Q205
E.F Q206
E.F Q207
E.F Q208
E.F Q209
E.F Q210
E.F Q211
E.F Q212
E.F Q213
E.F Q214
E.F Q215
E.F Q216
E.F Q217
E.F Q218
E.F Q219
E.F Q220
E.F Q221
E.F Q222
E.F Q223
E.F

Video-(Y- und Aufnahme/Wiedergabe-, Video-Zusatz- und Farb-)Schaltungen · Video(Y and Pre/Rec, Video Sub and Color)Circuits – Version B –

IC1-2 (DELAYED FM)

0.07 Vp-p

IC1-9 (DENOOD LPF IN)

1.4 Vp-p

TP-1 (PEAKING)

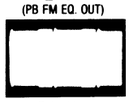
0.16 Vp-p

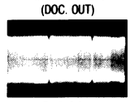
Q211-L (PB Y OUT)

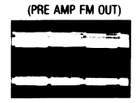
2.2 Vp-p

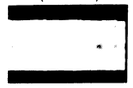
IC205-18 (PRE EMPHA IN)

0.8 Vp-p

Q216-E (PB FM EQ. OUT)

0.5 Vp-p

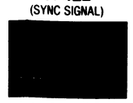
IC205-22 (DOC. OUT)

0.6 Vp-p

TP224 (PRE AMP FM OUT)

(P.B) 1.5 Vp-p

TP-221 (REC FM IN)

0.9 Vp-p

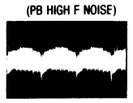
Q221-E (PB COLOR OUT)

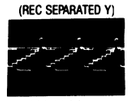
0.6 Vp-p

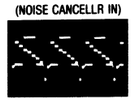
TP422 (SYNC SIGNAL)

4.4 Vp-p 25Hz

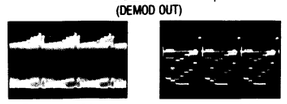
IC201 INPUT

IC201-1 : 1.75 Vp-p
IC201-5 : 0.7 Vp-p

CONN. 13 (PB HIGH F NOISE)

0.36 Vp-p

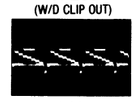
IC204-13 (REC SEPARATED Y)

0.26 Vp-p

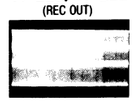
IC204-12 (NOISE CANCELLR IN)

1.0 Vp-p

IC204-24 (DEMOD OUT)

P.B 3.6 Vp-p REC 0.6 Vp-p

IC204-5 (VIDEO OUT)

1.7 Vp-p

TP203 (W/D CLIP OUT)

1.2 Vp-p

TP-223, TP-222 (REC OUT)

3.5 Vp-p (CH-1, CH-2)

TP-211 (DRUM FF IN)

4.4 Vp-p 25 Hz

Alle Gleichspannungen sind mit einem Digitalvoltmeter gemessen bei Aufnahme, () bei Wiedergabe

All DC voltages are measured with a digital voltmeter at record mode, () at playback

Wenn nicht anders gekennzeichnet, beziehen sich die angegebenen Signalformen auf Aufnahme- oder E-E-Betrieb

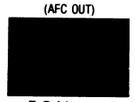
When not specified, waveform is recording or E-E mode

Sicherheitsbauteile nur gegen Original-Ersatzteile auswechseln!

Replace safety components only with original spare parts!

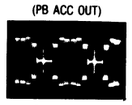
TP-421 (D. FLIP FLOP)

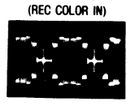
0.36 Vp-p
25 Hz

TP-412 (AFC OUT)

5.8 Vp-p
15.625 kHz

TP-201 (VIDEO IN)

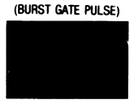
0.95 Vp-p

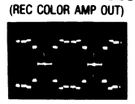
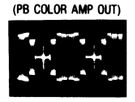
IC401-16 (PB ACC OUT)

0.14 Vp-p

IC401-1 (REC COLOR IN)

0.24 Vp-p

IC401-3 (SEPARATED BURST)

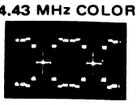
1.3 Vp-p

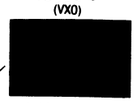
IC401-4 (BURST GATE PULSE)

6.8 Vp-p

IC401-7 (REC COLOR AMP OUT) / (PB COLOR AMP OUT)

0.8 Vp-p (40Fh + 1/8Fh)

0.6 Vp-p(Fs)

IC401-8 (CONVERTED COLOR SIGNAL)

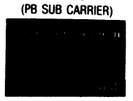
0.1 Vp-p

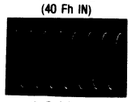
4.43 MHz COLOR

IC401-10:0.25 Vp-p
DL401-4:0.28 Vp-p
Q405-C:0.35 Vp-p

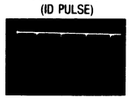
IC403-4 (VXO)

1 Vp-p
(Fs + 1/8Fh)

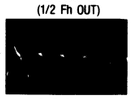
TP-403 (5.060571 MHz)

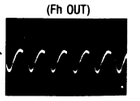
0.3 Vp-p
(Fs+400Fh+1/8Fh)

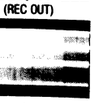
TP-406 (PB SUB CARRIER)

0.47 Vp-p
(Fs;4.433619 MHz)

IC403-9 (40 Fh IN)

1.3 Vp-p
(625 kHz)

IC403-11 (ID PULSE)

1.2 Vp-p

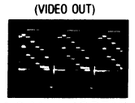
IC405-5 (1/2 Fh OUT)

0.8 Vp-p

IC405-8 (Fh OUT)

0.16 Vp-p

TP-222 (REC OUT)

-p (CH-1, CH-2)

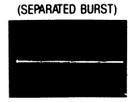
TP-211 (DRUM FF IN)

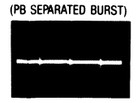
4.4 Vp-p 25 Hz

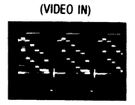
TP-210 (VIDEO OUT)

1.9 Vp-p (OPEN)

IC203-2 (CH SET SIGNAL)

2.2 Vp-p

IC404-1 (SEPARATED BURST)

0.24 Vp-p

Q408-E (PB SEPARATED BURST)

0.65 Vp-p

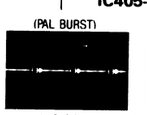
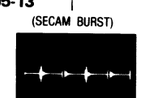
CONN. 141 (VIDEO IN)

1.0 Vp-p

IC405-20 (LIMITED BURST)

0.2 Vp-p

IC405-17 (SEPARATED BURST)

0.48 Vp-p

IC405-13
(PAL BURST)

1.6 Vp-p
(SECAM BURST)

1.7 Vp-p & 0.4 Vp-p

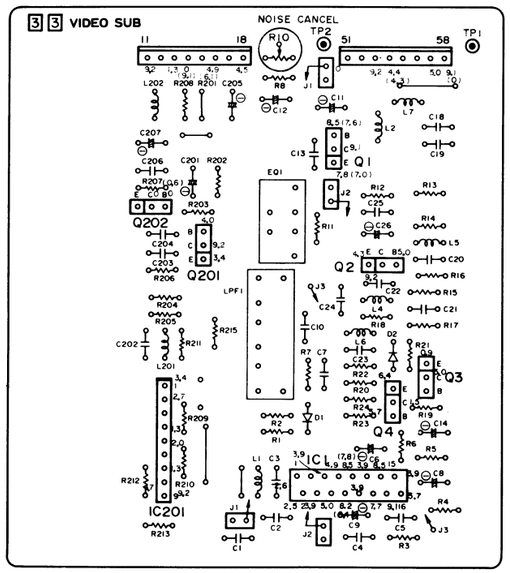
CAMERA CONNECTOR	
NO	PIN NAME
1	Video in / Out
2	GND (Video)
3	Running Indicator Out
4	NC (Audio GND)
5	Audio Out
6	Pause in
7	Audio in / Out
8	GND (Audio in)
9	GND (B+)
10	B+ (12V) Out

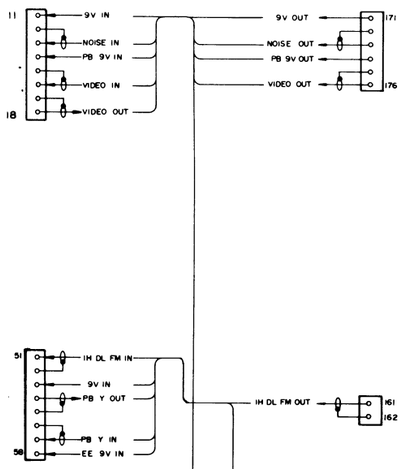
NOTES ; Unless otherwise specified
1. NPN type transistors are 2SC2021Q,R,S.
2. Diodes are MA150, 1SS133 or 1S2473.
3. All resistance values are in ohms, 1/8W
4. All capacitance values are in μF.
   ⊣⊢:Electrolytic, ⊣|⊢:Mylar, ⊣⊢:Ceramic
5. All inductance values are in μH.

Video-Zusatzplatte · Video Sub circuit board 3 3 – Version B –

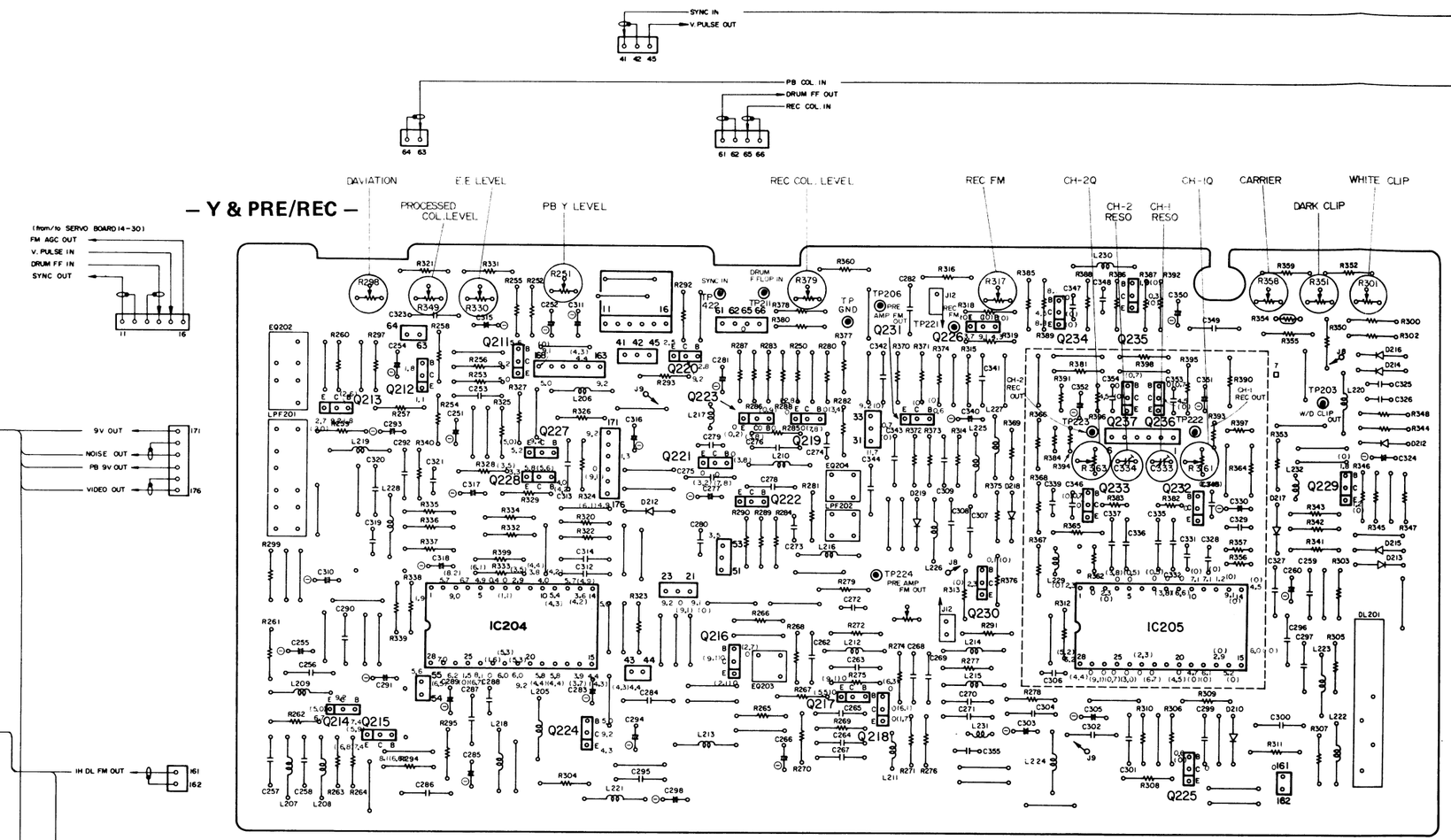
Y- und Aufnahme/Wiedergabe-Platte · Y and Pre/Rec circuit board 1 5 – Version B –

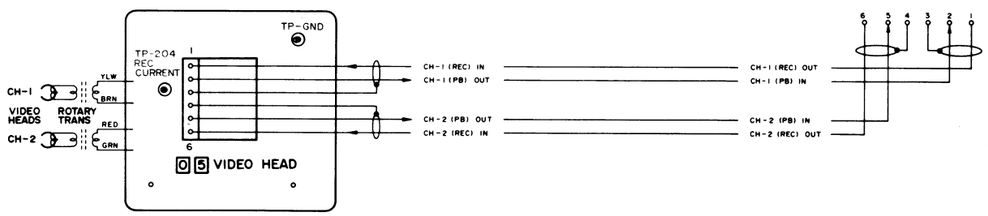
– VIDEO SUB –

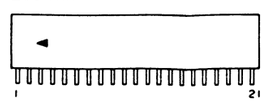


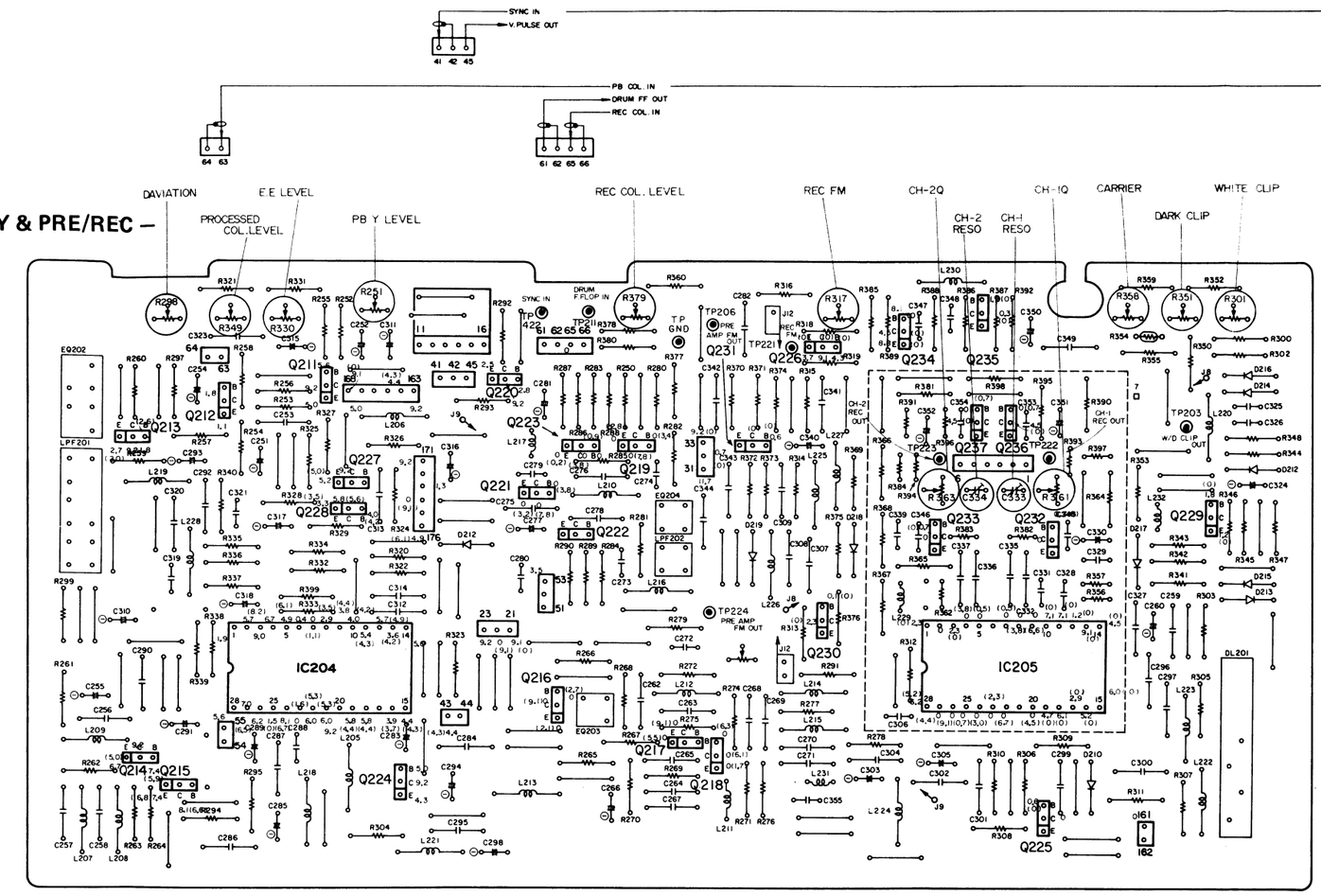


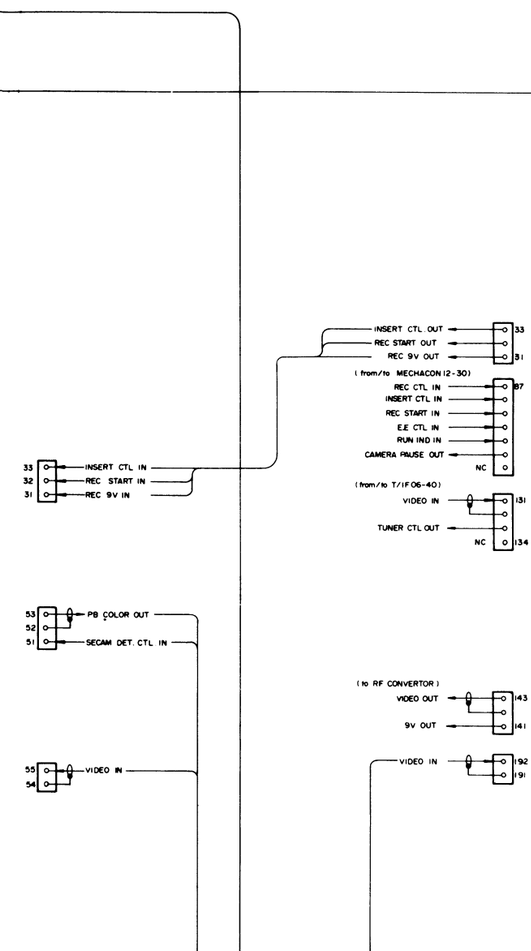
– Y & PRE/REC –

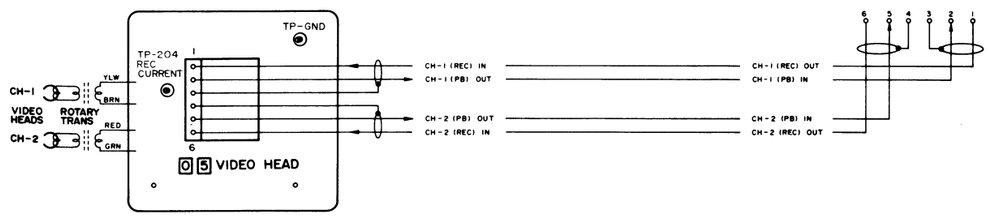




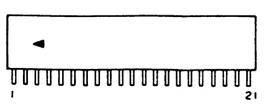




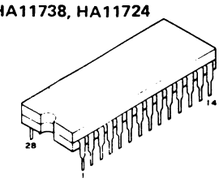




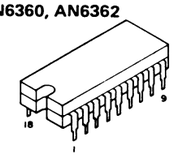
21VT08



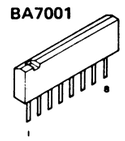
HA11738, HA11724



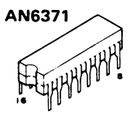
AN6360, AN6362



BA7001



AN6371

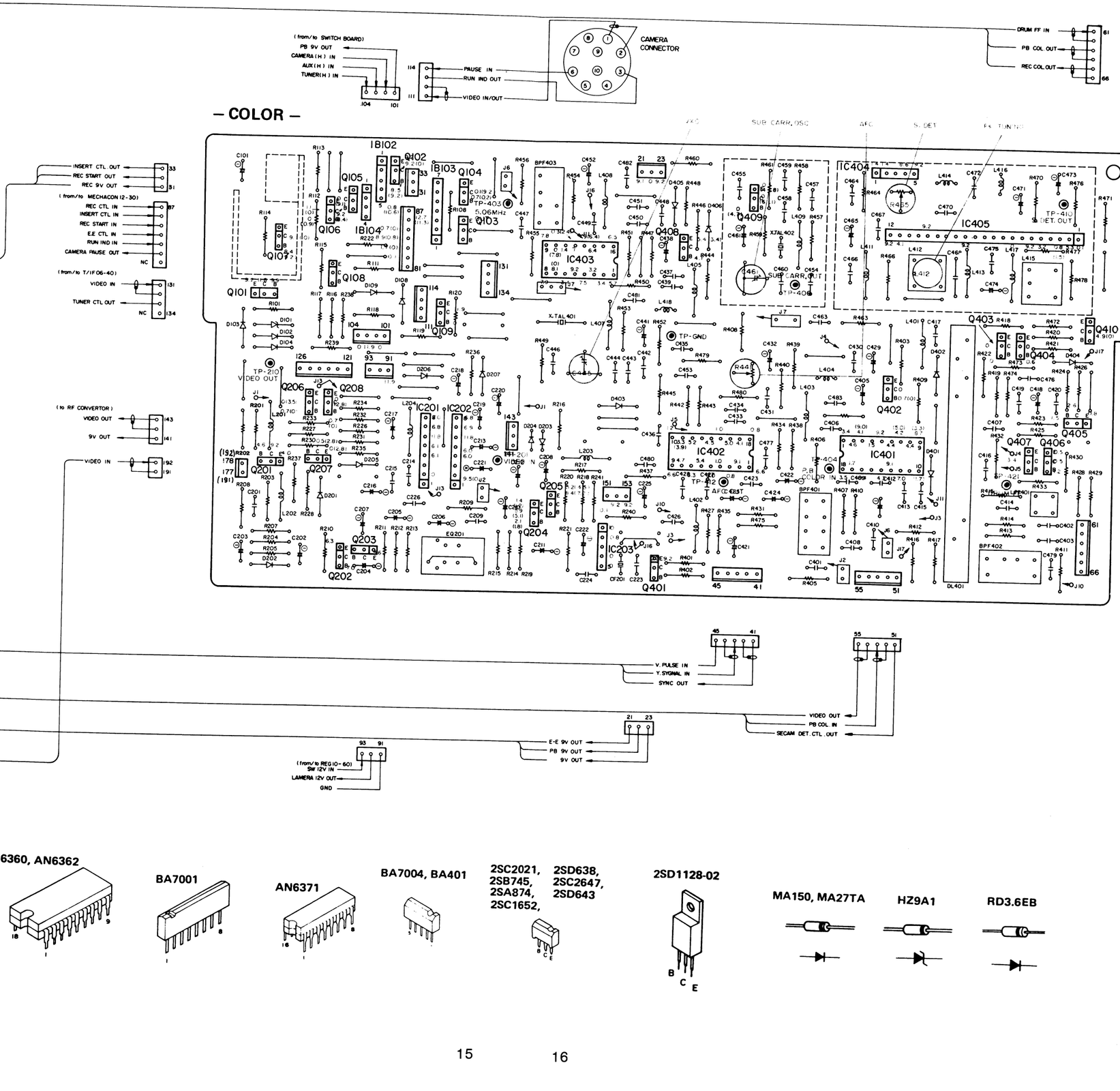


BA7004, BA401

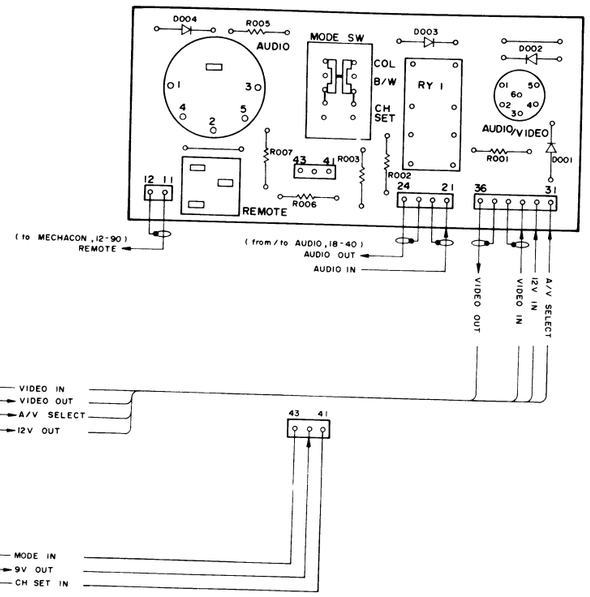
2SC2021, 2SD638, 2SB745, 2SC2647 2SA874, 2SD643 2SC1652,

Farbplatte · Color circuit board 0 9 – Version B –

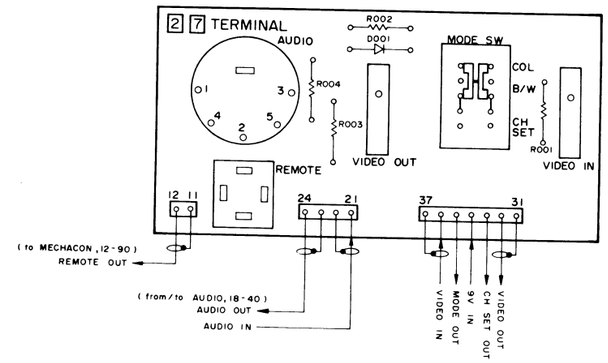
– COLOR –



– TERMINAL –



– TERMINAL –



6360, AN6362

BA7001

AN6371

BA7004, BA401

2SC2021, 2SB745, 2SA874, 2SC1652,

2SD638, 2SC2647, 2SD643

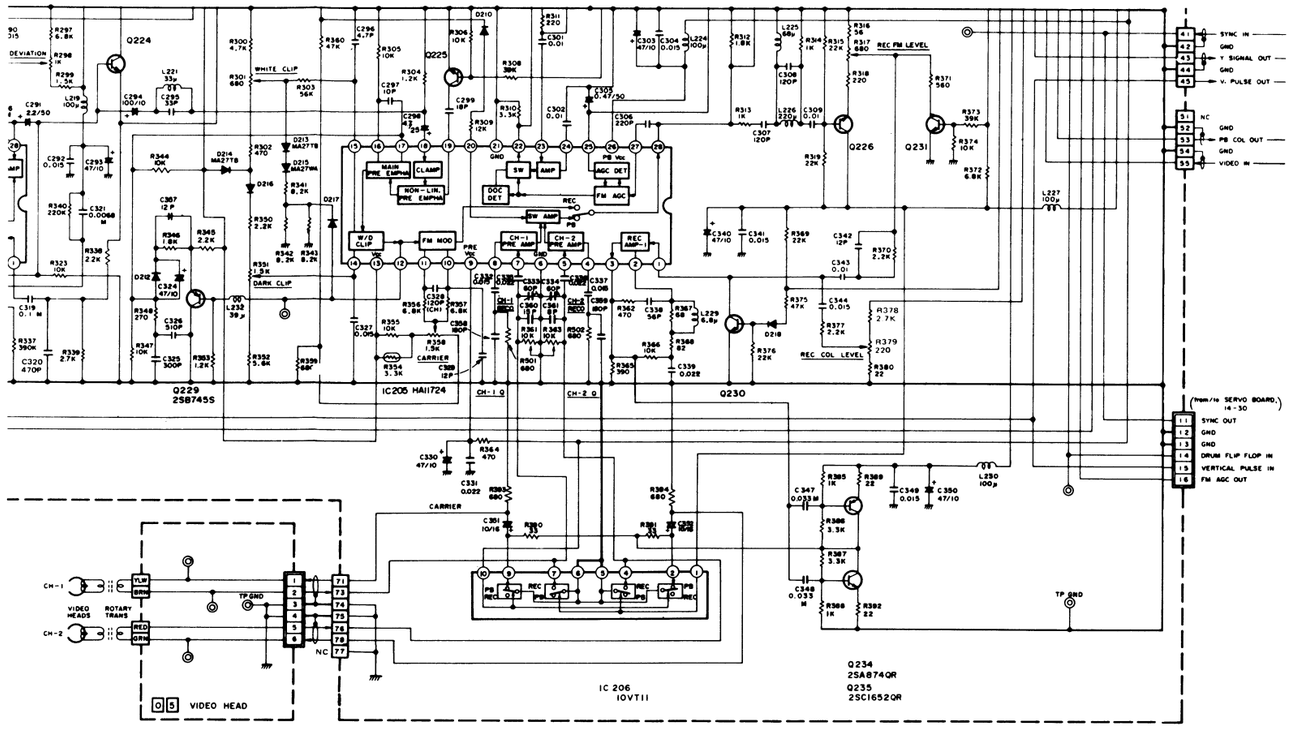
2SD1128-02

MA150, MA27TA

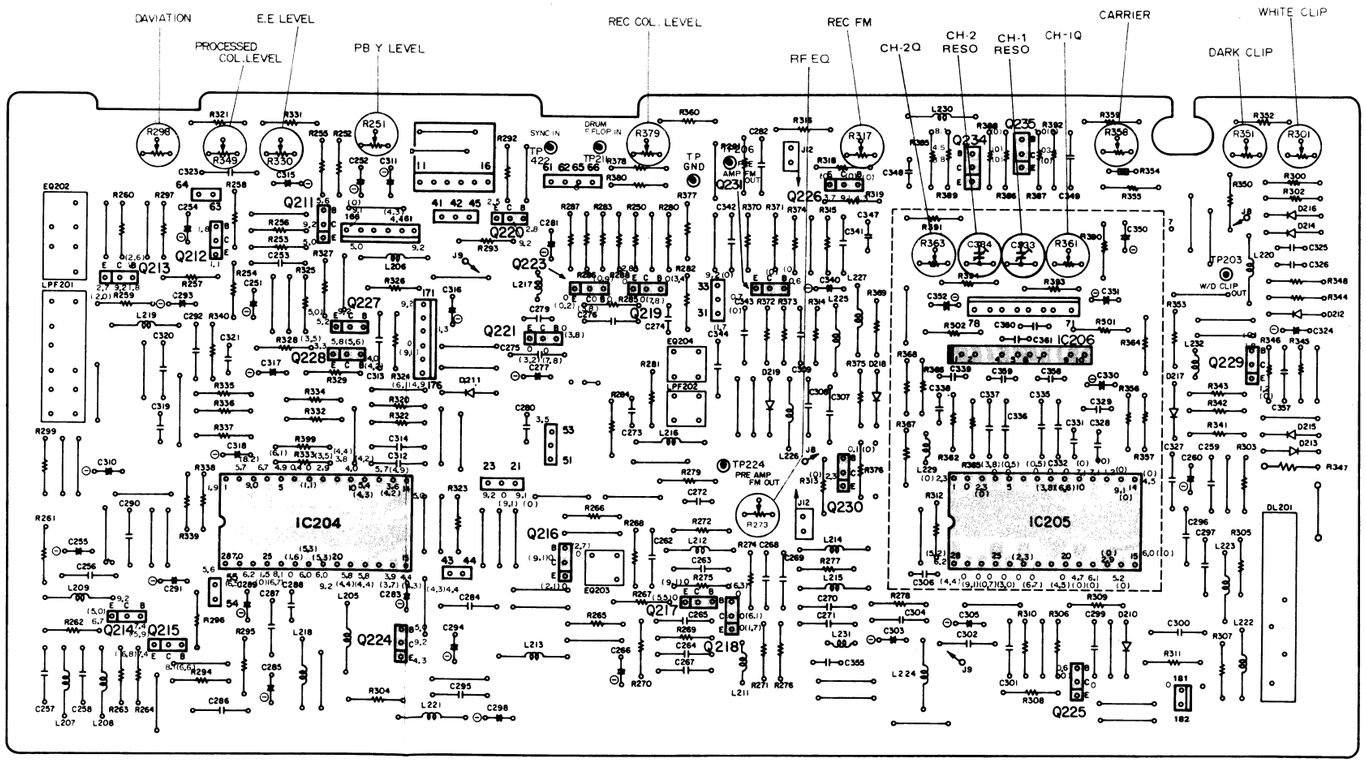
HZ9A1

RD3.6EB

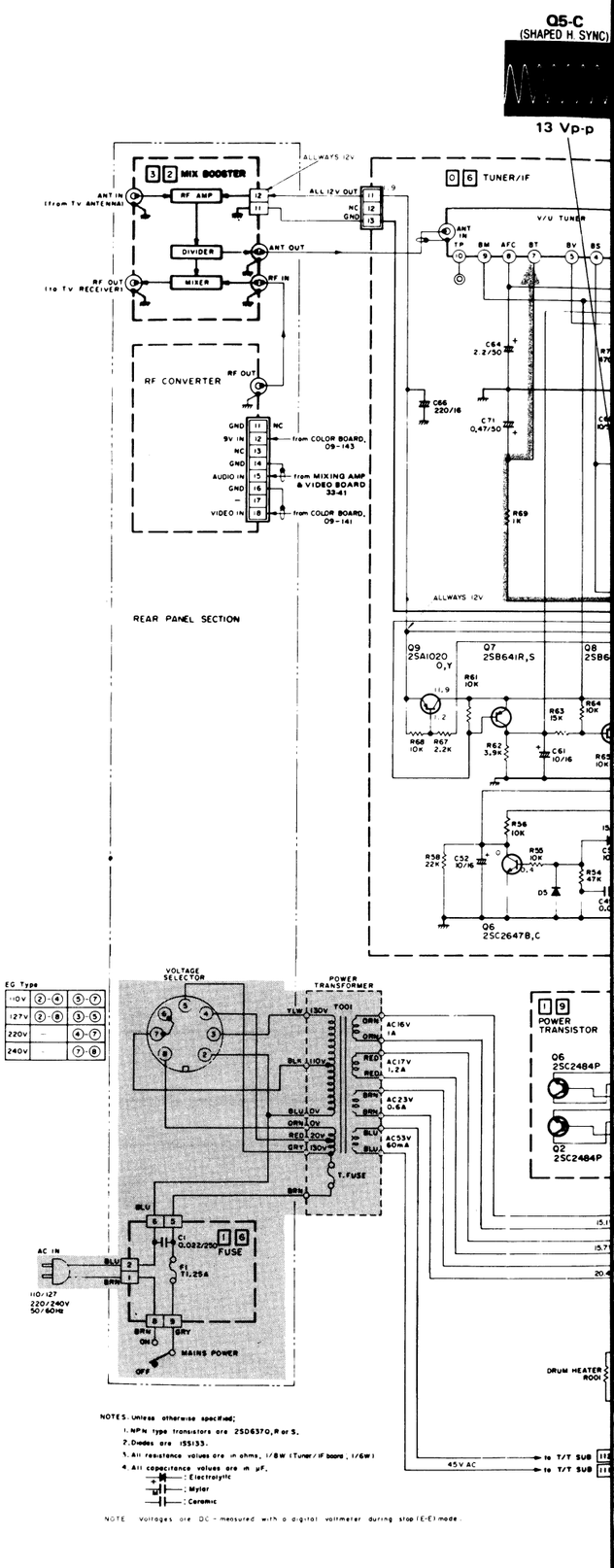
Y- und Aufnahme/Wiedergabe-Schaltung mit IC 206 (Auszug) · Y and Pre/Rec circuit with IC 206 (Extract)



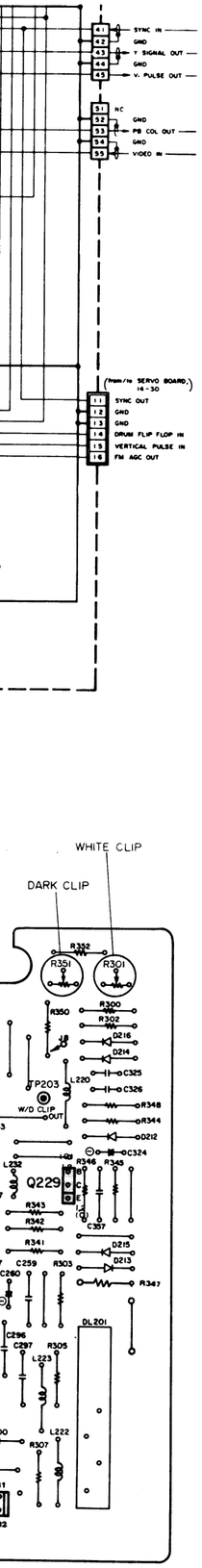
Y- und Aufnahme/Wiedergabe-Platte mit IC 206 · Y and Pre/Rec circuit board with IC 206



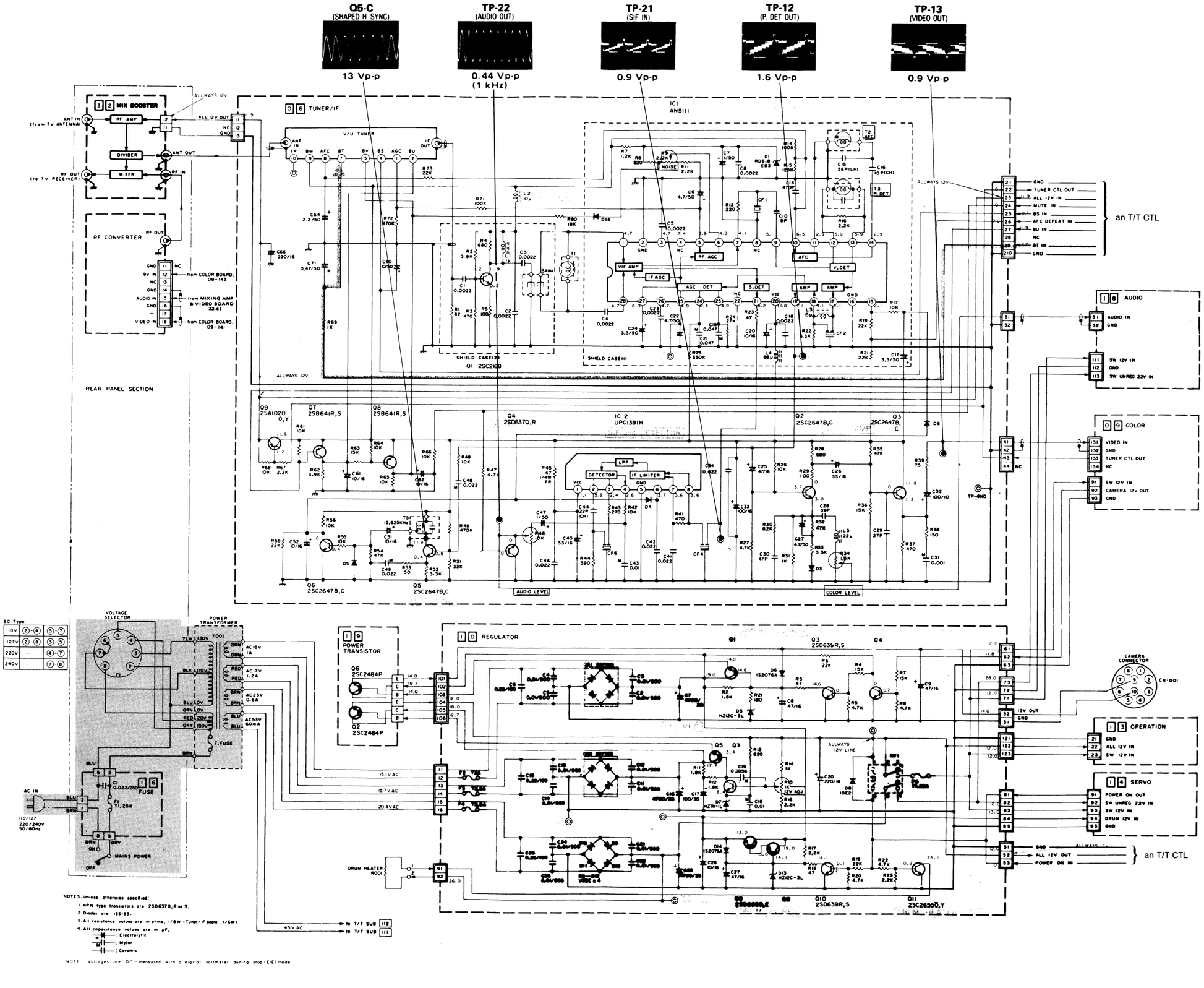
Tuner/ZF-Schaltung · Tuner/IF circuit – SA-Ver

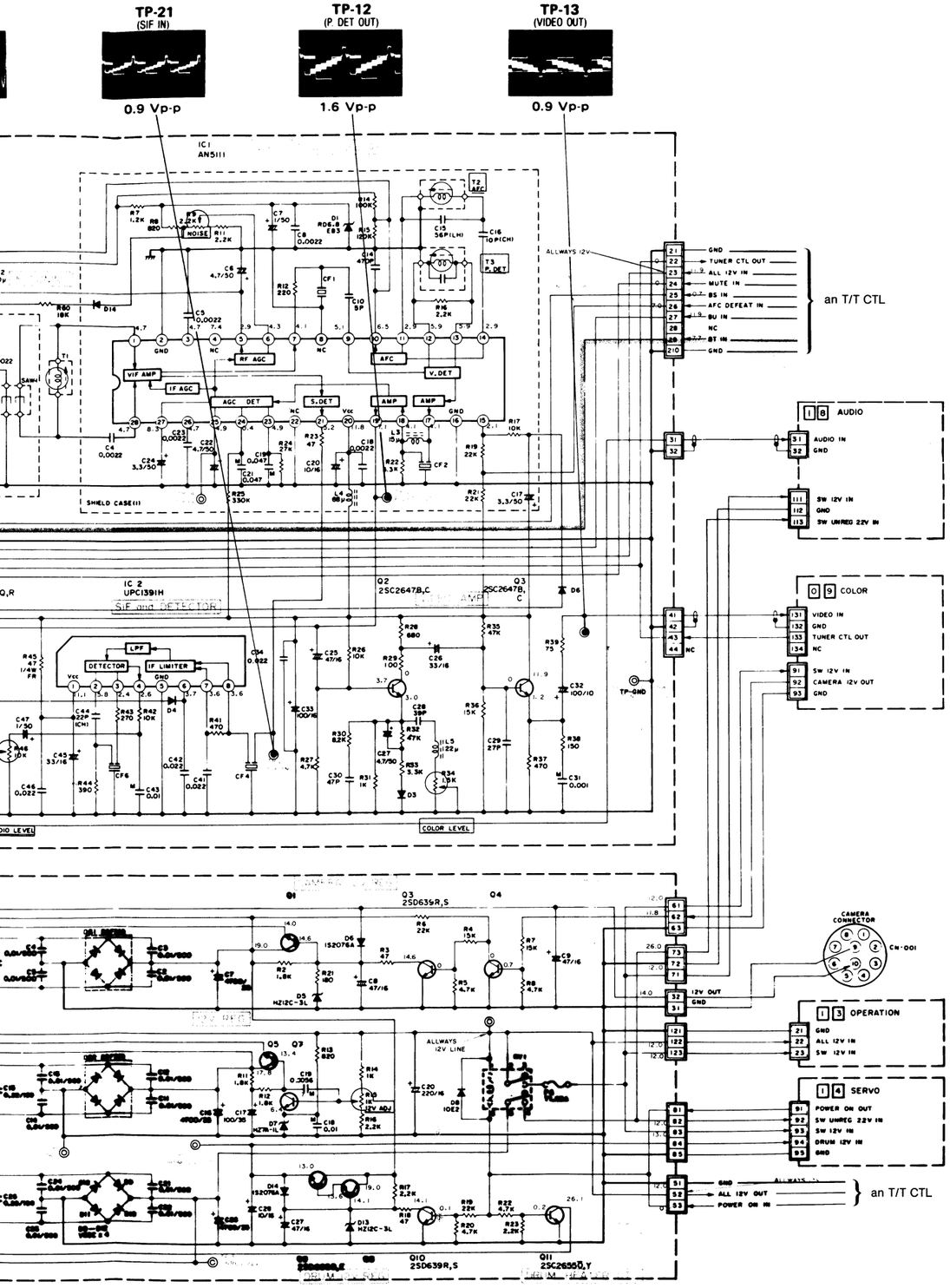


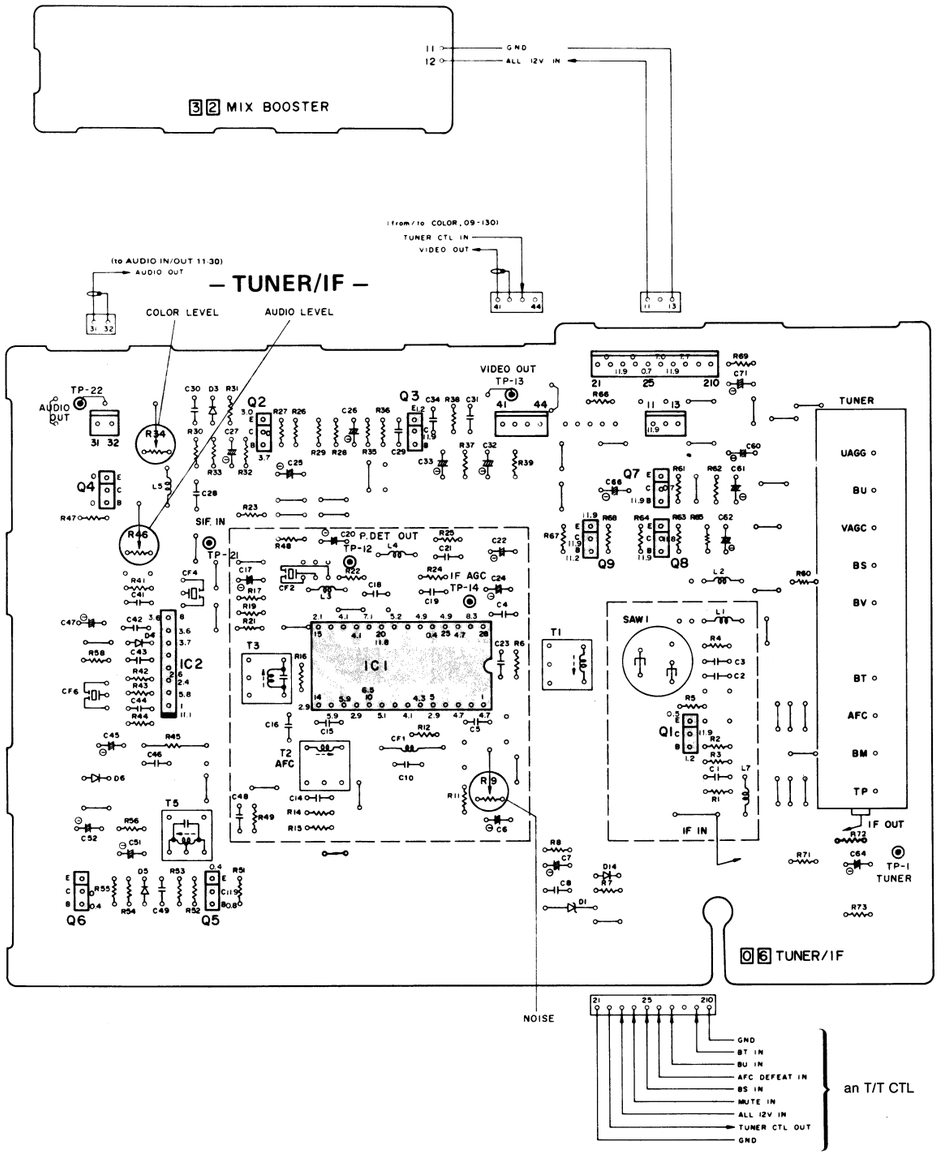
206 (Extract)



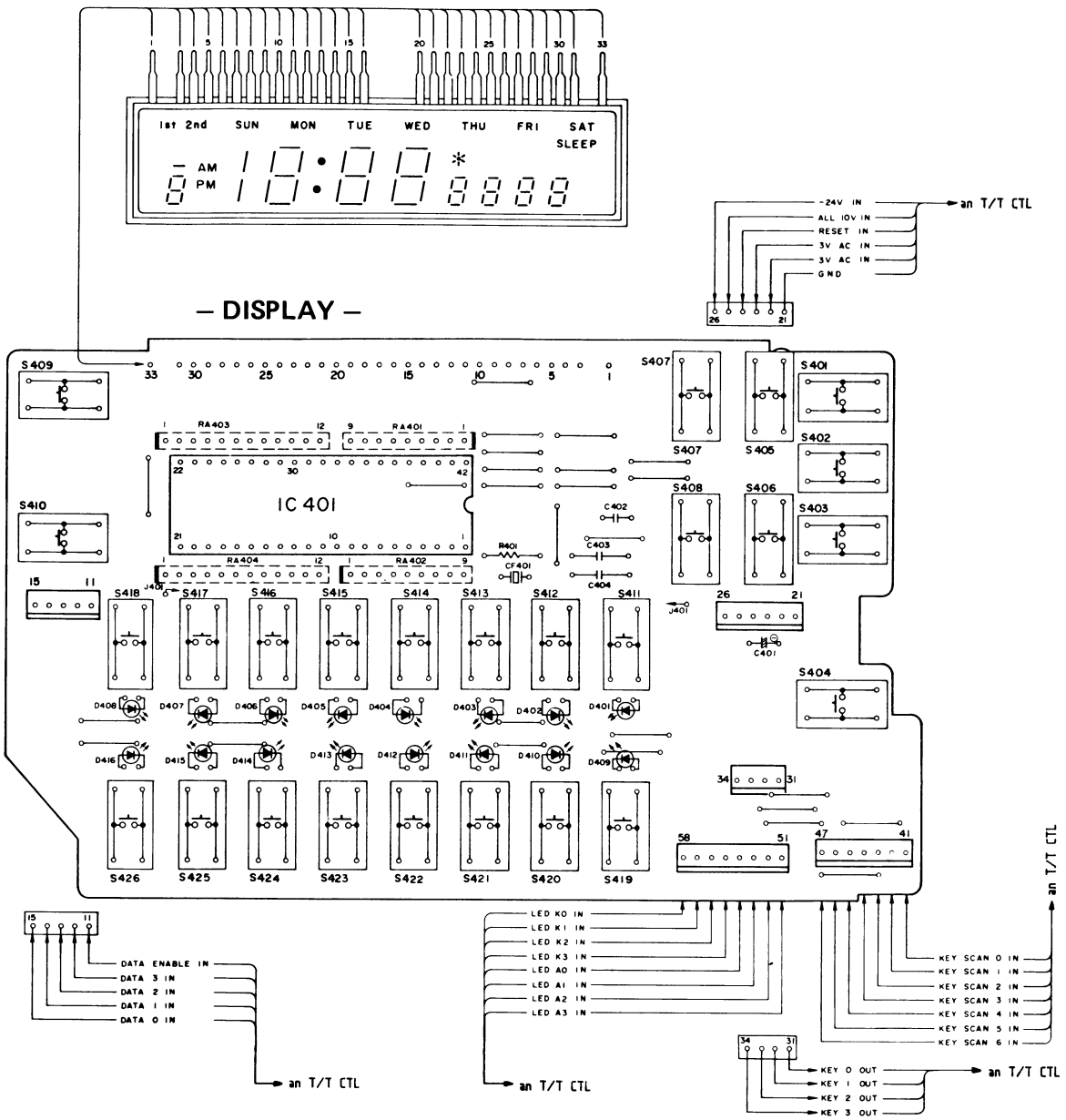
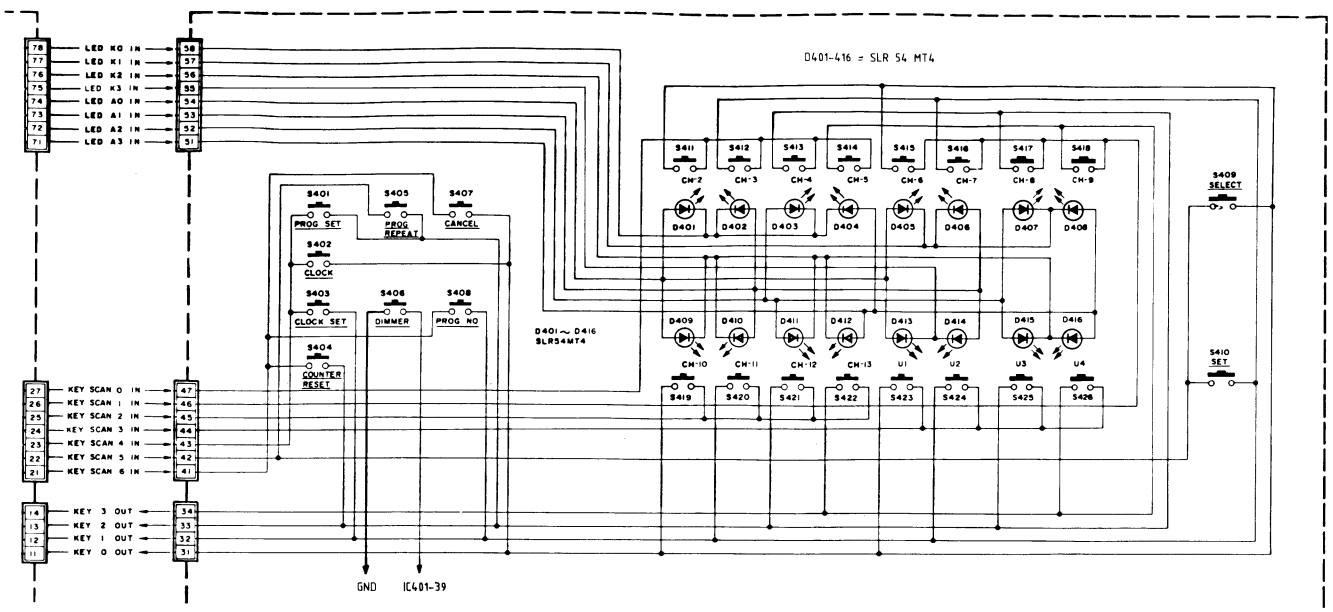
Tuner/ZF-Schaltung · Tuner/IF circuit – SA-Version –




TP-21
(SIF IN)
0.9 Vp-p
TP-12
(P. DET OUT)
1.6 Vp-p
TP-13
(VIDEO OUT)
0.9 Vp-p
IC1
AN5111
VIF AMP
IF AGC
AGC DET
S.DET
AMP
AMP
RF AGC
AFC
V. DET
IC 2
UPC1391H
SIF and DETECTOR
LPF
DETECTOR
IF LIMITER
COLOR LEVEL
SHIELD CASE(1)
ALLWAYS 12V
an T/T CTL
GND
TUNER CTL OUT
ALL 12V IN
MUTE IN
BS IN
AFC DEFEAT IN
BU IN
NC
BT IN
GND
18 AUDIO
AUDIO IN
GND
SW 12V IN
GND
SW UNREG 22V IN
09 COLOR
VIDEO IN
GND
TUNER CTL OUT
NC
SW 12V IN
CAMERA 12V OUT
GND
TP-GND
Q3
2SD639R,S
Q4
Q5
Q7
Q10
2SD639R,S
Q11
2SC2655O,Y
CAMERA CONNECTOR
CN-001
13 OPERATION
GND
ALL 12V IN
SW 12V IN
14 SERVO
POWER ON OUT
SW UNREG 22V IN
SW 12V IN
DRUM 12V IN
GND
12V OUT
GND
ALL 12V OUT
POWER ON IN
an T/T CTL


32 MIX BOOSTER
GND
ALL 12V IN
(from/to COLOR, 09-1301)
TUNER CTL IN
VIDEO OUT
(to AUDIO IN/OUT 11-30)
AUDIO OUT
– TUNER/IF –
COLOR LEVEL
AUDIO LEVEL
TP-22
AUDIO OUT
VIDEO OUT
TP-13
TUNER
UAGC
BU
VAGC
BS
BV
BT
AFC
BM
TP
IF OUT
TP-1
TUNER
SIF IN
TP-21
P.DET OUT
TP-12
IF AGC
TP-14
IC1
IC2
SAW1
T1
T2
AFC
T3
T5
IF IN
NOISE
05 TUNER/IF
an T/T CTL
GND
BT IN
BU IN
AFC DEFEAT IN
BS IN
MUTE IN
ALL 12V IN
TUNER CTL OUT
GND

Anzeige-Platte · Display circuit board – 0 8



Schaltungsauszug · Extract from circuit diagram